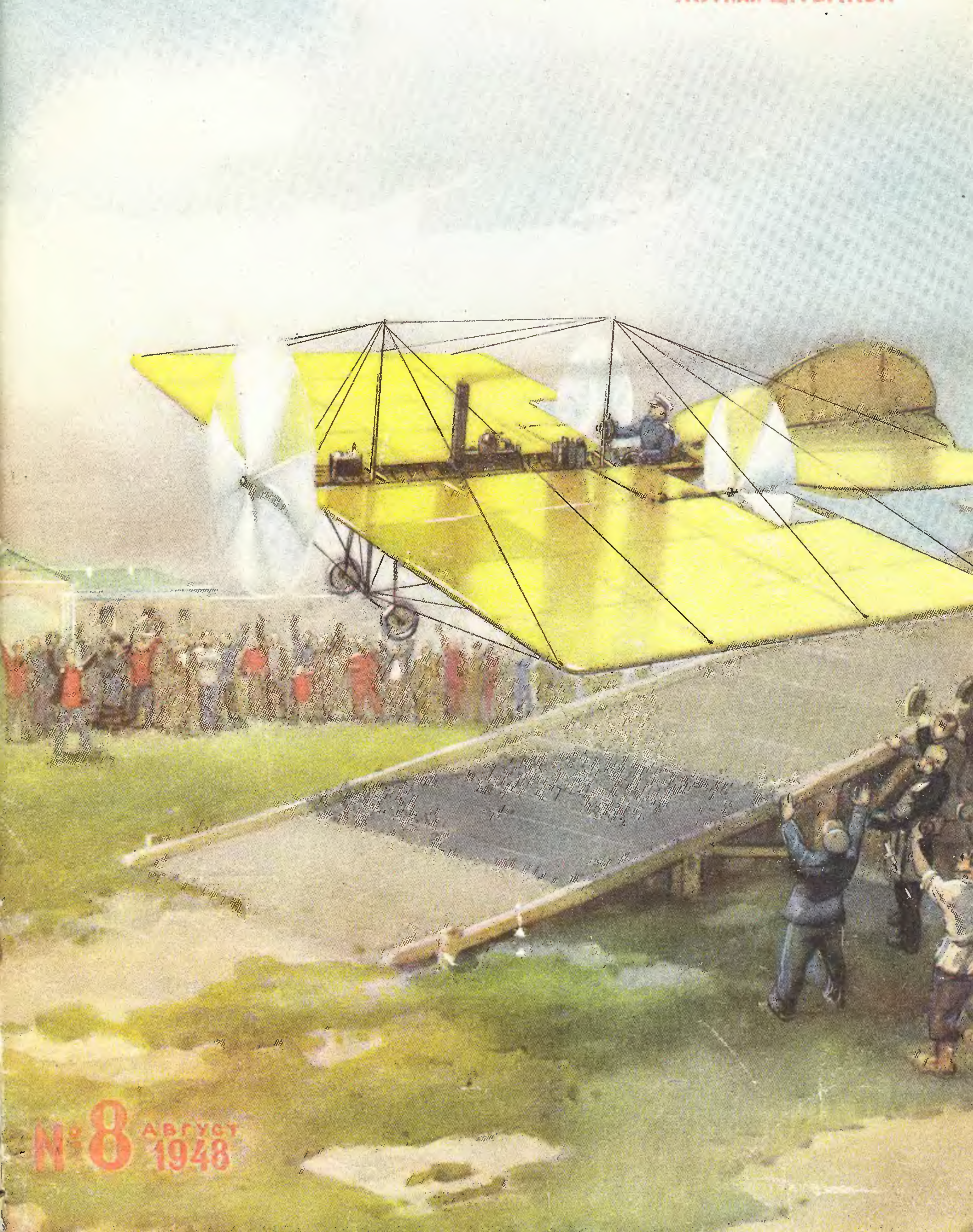
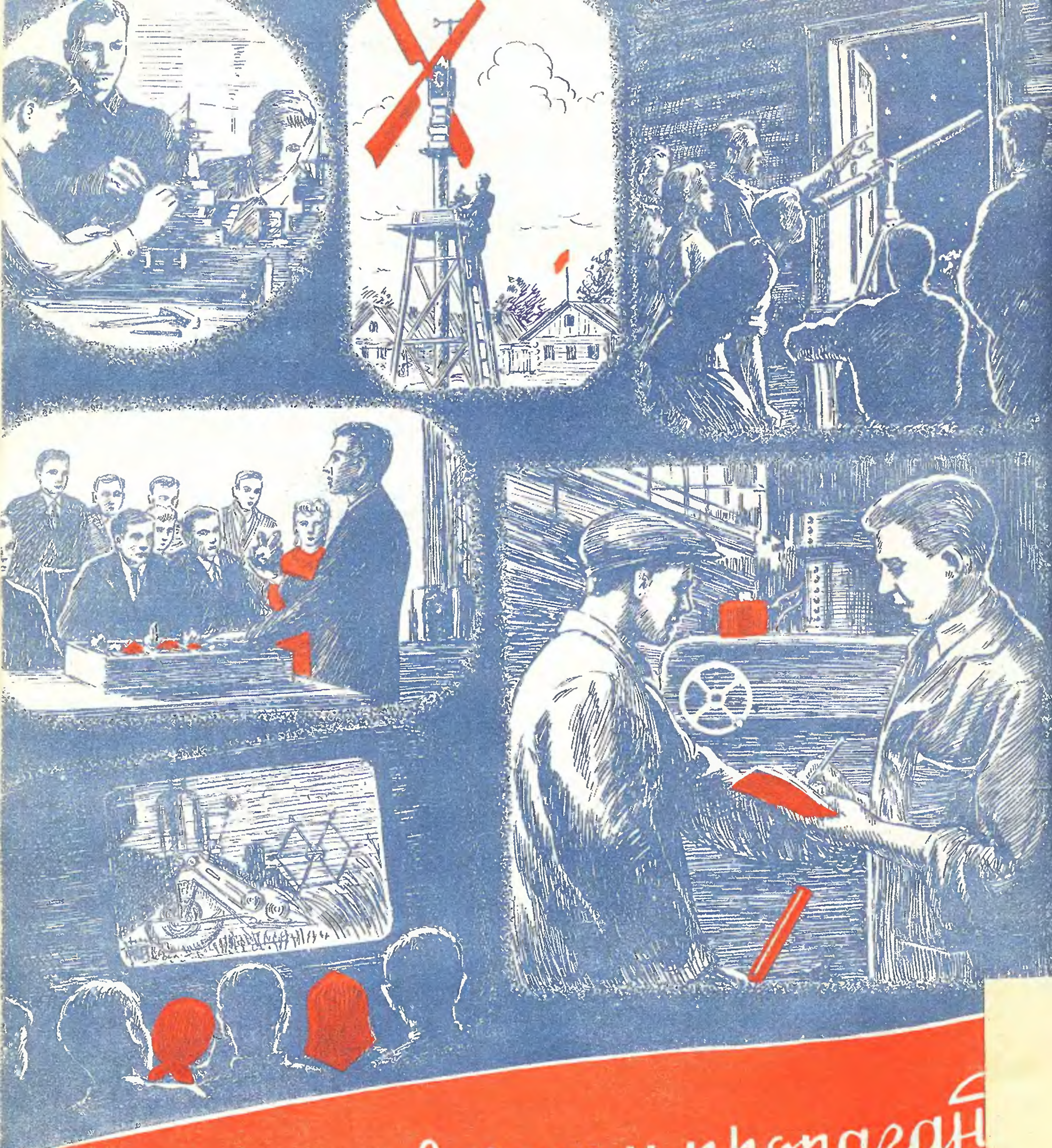
ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ



№ 8 АВГУСТ 1948



Шире развернем пропаган
научных и технических знан
среди молодежи!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1948 г. 16-й ГОД ИЗДАНИЯ АВГУСТ № 8

Адрес редакции: Москва, Сущевская ул., 21. Тел. Д 3-20-90, доб. 1-16 и 1-14.

Профессия горного инженера



Рис. Л. СМЕХОВА

Лауреат Сталинской премии, академик Л. Д. ШЕВЯКОВ, генеральный горный директор II ранга

Перед сотнями тысяч молодых людей, юношей и девушек, окончивших в этом году среднюю школу, стоит важнейший жизненный вопрос о выборе профессии, которой они собираются посвятить всю свою дальнейшую деятельность.

Какую избрать специальность? Чему отдать себя, чтобы силы, способности и склонности были наилучшим образом использованы для социалистического строительства, для блага и процветания нашей родины?

Чем шире будет осведомленность молодежи о том, какие существуют у нас типы высших учебных заведений и какие специалисты в них готовятся, тем увереннее можно будет выбрать профессию.

В связи с этим хотелось бы рассказать молодежи о профессии горного инженера.

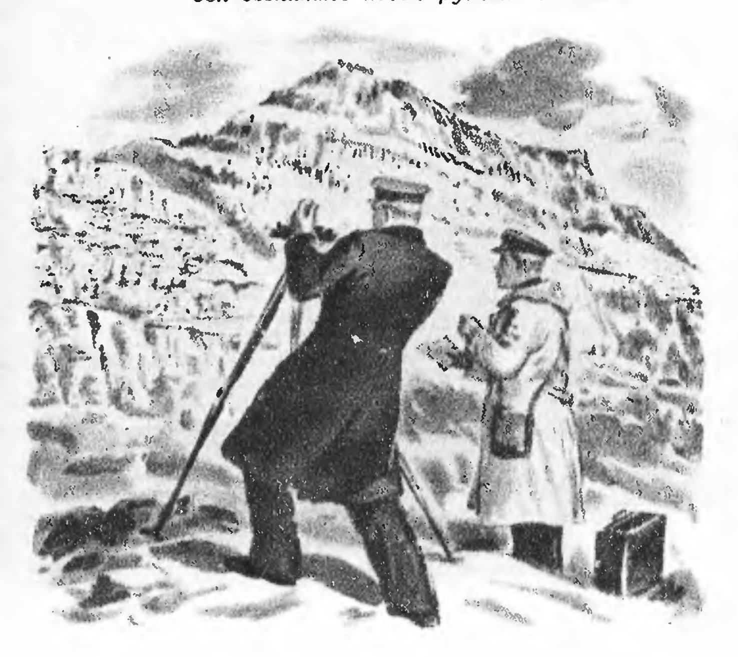
Поле деятельности горного инженера чрезвычайно обширно, разнообразно и интересно.

Когда геологи и разведчики земных недр достаточно хорошо исследуют угольное или какое-либо другое месторождение полезных ископаемых, наступает важнейший момент — практическое использование найденных природных богатств для нужд советского народного хозяйства.

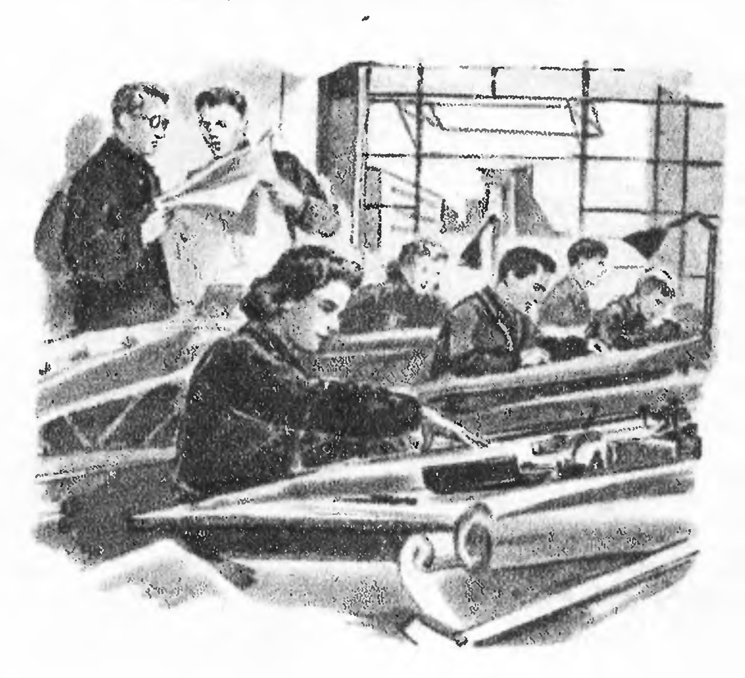
Иногда полезные ископаемые лежат большими массами у самой поверхности земли или на малой глубине. Тогда их можно добывать так называемым «открытым» способом, с использованием дневного света.

В открытых разработках применяются разнообразные типы экскаваторов, буровые станки, всевозможного рода устройства и установки для транспорта, специальные вагоны и локомотивы. В настоящее время машины в открытых работах приводятся в действие почти исключительно электричеством. В громадных масштабах используются взрывчатые вещества. Добыча угля, руд, строительных и других материалов открытым способом отличается высокой производительностью труда и дешевизной.

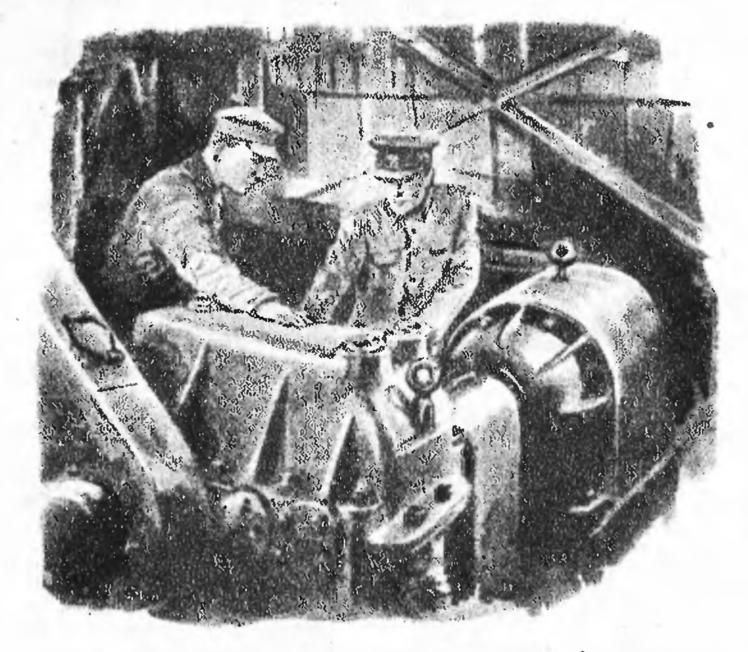
Однако гораздо чаще полезные ископаемые залегают



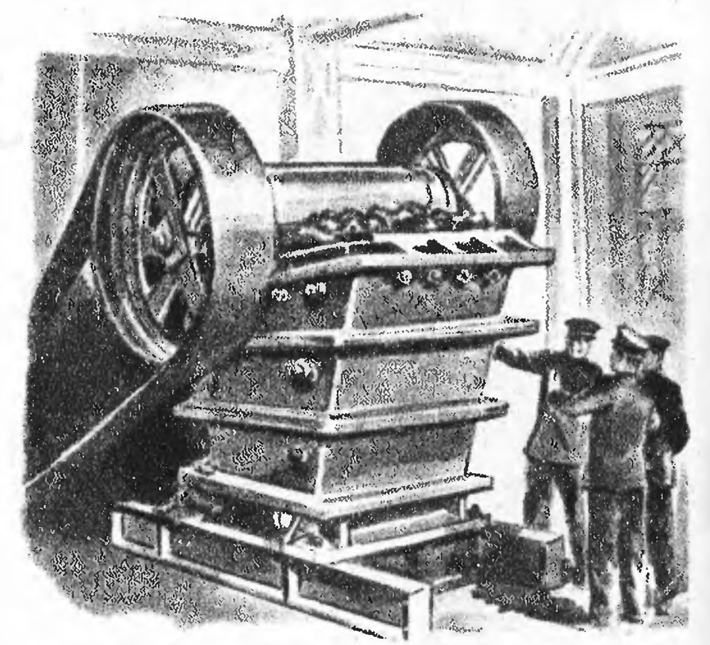
Много богатств скрыто от человека в земной коре. Горные инженеры-разведчики отыскивают их, и на месте этих находок возникают новые рудники и шахты.



На белых листах ватмана рождаются новые горные предприятия. Их проектируют горные инженеры.



Велика роль инженера на шахте или руднике. Вот инженер-электрик — командир силовых установок.



Вот инженер-механик — повелитель врубовых машин, горных комбайнов, обогатительных машин.

глубоко в недрах земли и их приходится добывать «подземным» способом — устраивать шахты со сложнейшими сетями подземных горных выработок.

Надо уметь не только извлечь, например, уголь из места его залегания в земных недрах, но и транспортировать его на поверхность земли; надо уметь предохранять подземные выработки от давления горных пород креплением; надо уметь подавать в шахту необходимое количество свежего воздуха и откачивать воду; надо хорошо освещать подземные выработки и обеспечивать удобное и быстрое передвижение людей; надо позаботиться о безопасности работ.

В социалистических условиях труд человека — огромная ценность. Поэтому и в шахтах применяется громадное количество разнообразных машин и механизмов, одно перечисление которых заняло бы несколько страниц. Известнейшими среди них являются врубовые машины, горные комбайны, бурильные и отбойные молотки, электровозы, вентиляторы, насосы, подъемные машины и многие другие.

Надземные сооружения крупной шахты отличаются грандиозностью, сложностью и также широким использованием специальных машин и установок.

В горном деле как при открытом, так и при подземном способе добычи работает много людей разнообразных профессий.

Основная задача горного инженера состоит в руководстве работой шахт. Горный инженер организует и направляет производство и руководит большими коллективами людей.

Так как в общей совокупности горное дело крайне сложно и разносторонне, то наряду с основными специальностями горных инженеров как руководителей горных предприятий в горных институтах получают образование горные инженеры, специализирующиеся в отдельных областях.

Как мы знаем, громадное значение в горном деле имеют машины, работающие, за малыми исключениями, электричеством. Поэтому институтами выпускаются специальные горные инженеры-электромеханики.

Для проектирования и строительства шахт подготавливаются специалисты — горные инженеры-шахтостроители.

Сложным и чрезвычайно интересным делом является составление точных планов шахт и направление горных выработок в соответствии с геологическими особенностями месторождения. Для этих работ готовятся горные инженеры — маркшейдеры, иначе — горные геометры. Они также получают основательную подготовку в области так называемых геофизических методов разведки полезных ископаемых. Специально готовятся горные инженеры-геофизики.

Очень важным для народного хозяйства является крупная отрасль горного дела — обогатительное дело. Обогатительные процессы состоят в освобождении полезных ископаемых от примесей, которые являются вредными или бесполезными при промышленном использовании угля и руд. Современные обогатительные фабрики представляют собой весьма большие, иногда грандиозные сооружения сложного устройства. Поэтому в горных институтах готовятся и горные инженеры-обогатители.

Экономичность работы горных предприятий имеет громадное народнохозяйственное значение. Строительство новых шахт требует очень больших капиталовложений. Горное дело отличается трудоемкостью, в шахтах работает много людей. Правильное планирование и учет работы шахт являются необходимыми условиями для получения низкой себестоимости продукции. Поэтому в ряде горных институтов организована подготовка горных инженеров-экономистов.

В зависимости от опыта, стажа, способностей горные инженеры различных специальностей занимают должности начальника участка или инженера по той или иной отрасли производства: инженера по вентиляции, электромеханика шахты, маркшейдера, сменного инженера обогатительной фабрики и т. д., или главного инженера шахты, главного механика шахты, главного инженера обогатительной фабрики и так далее, вплоть до руководящих должностей в трестах и комбинатах.

Кроме того, горные инженеры работают по охране труда горнорабочих, в управлениях трестов и комбинатов, в директивных по горной промышленности областных, республиканских и общесоюзных учреждениях. Много горных инженеров работает в научно-исследовательских институтах, вплоть до Академии наук, преподавателями, профессорами и научными сотрудниками в высших и средних учебных заведениях.

Для того чтобы подготовить молодого человека к столь разнообразной и исключительно интересной деятельности, горные институты дают своим студентам обширные сведения не только по горному делу и специальным предметам, но и по математике, черчению, физике, химии, механике, электротехнике, геологии, по организации производства и по иностранным языкам.

Институты предоставляют студентам учебную практику на лучших предприятиях нашей страны.

Месторождения полезных ископаемых, в частности угольные месторождения, раскинуты по всей необъятной территории СССР. Каждый год делаются все новые открытия природных

(Окончание см. на 11-й стр.)

Горный инженер — это командир рудника или шахты: он руководит потоком богатств, идущих из земных недр в нашу промышленность, технику, народное хозяйство.



МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ПЯТИЛЕТКУ — В 4 ГОДА!

И. ФИЛАТОВА *Рис. С. ВЕЦРУМБ*

XVIII съезд партии выдвинул задачу широкой механизации сельского хозяйства. Съезд записал в резолюции: «Обратить особое внимание на механизацию трудоемких процессов животноводства в совхозных и колхозных фермах». Февральский пленум ЦК ВКП(б) вновь подчеркнул эту задачу. Нашими инженерами созданы десятки самых разнообразных машин, благодаря которым современная механизированная животноводческая ферма напоминает промышленное предприятие. Все основные работы выполняют машины, люди лишь управляют ими.

Машины, приготовляющие корма, составляют настоящую «фабрику-кухню» для животных — кормоприготовительный цех. Сено и солома, зерно и овощи, жмыхи и минеральные примеси — вот разнообразное «кормовое сырье», которое перерабатывает этот цех. Для обработки каждого вида сырья предназначается особая группа машин.

Один из самых питательных кормов — силос. Его приготовление начинается с измельчения зеленой массы, которую составляет главным образом ботва. Этим занимается соломосилосорезка (рис. 1). Работает она так:

Сырье подается небольшим конвейером к двум зубчатым вальцам. За вальцами — два ножа, вращающихся подобно пропеллеру. Вальцы крутятся, подталкивают сырье к этим ножам, и они при каждом обороте отсекают кусочки корма. Масса, разрезанная ножами, подхватывается крыльями, прикрепленными к ножам, и с большой силой выбрасывается из машины. Обслуживает эту машину один человек. За час она перерабатывает 1 тонну соломы или 5 тонн зеленой массы.

Другая машина, занятая переработкой соломы, — это измельчитель (рис. 2). Он не только режет, но и расщепляет стебель вдоль, превращая грубые корма—солому, стебли кукурузы и т. п.— в мягкую массу. В таком виде даже грубые корма не ранят рот и желудок животного. Рабочий аппарат измельчителя представляет собой планчатый барабан, на каждой планке которого под некоторым углом к радиусу торчит по три ножа. Барабан вращается, и каждая тройка ножей, подходя к неподвижной гребенке, укрепленной на корпусе подобно ножницам, режет, расщепляет солому. Барабан вращается так быстро, что увлекает за собой частицы соломы. Но мелкие успевают провалиться сквозь решетку, находящуюся под барабаном, поэтому в кожухе остаются только крупные частицы. Они снова и снова попадают под ножи до тех пор, пока не провалятся сквозь решетку. Производительность машины при измельчении ржаной соломы — 350—550 кг в час. Подавая в машину одновременно с соломой свеклу и кормовую морковь, можно получить высокопитательный, пропитанный соком корм.

Сено, зерно, минеральные кормовые примеси перерабатываются особой группой машин — мельницами и дробилками. Сено либо совсем перетирается в муку жерновой (рис. 3) или универсальной (рис. 4) мельницами, либо измельчается молотковой дробилкой в дерть — мягкую массу, частицы которой имеют размеры от 1 до 5 миллиметров. Жерновая мельница отличается от обычных мукомольных лишь размерами — она очень компактна, но тем не менее очень производительна: при помоле зерна она перерабатывает 400 кг в час.

Не меньшей производительностью обладает и другая машина — молотковая дробилка. Она перерабатывает за час 350—500 кг зерна, 100—120 кг сена или около 370 кг минеральных кормовых примесей. Оригинально устройство этой машины. Главная часть ее — вал, на котором насажены диски. Между ними подвешены металлические планки — молоточки. При вращении вала молоточки под действием центробежной силы располагаются по радиусу, и при огромной окружной скорости они на лету дробят зерно. Верхняя часть кожуха рифленая. Зерно, отброшенное молоточками, при ударах о нее также дробится. Нижняя часть кожуха представляет собой решетку, сквозь которую проваливаются достаточно измельченные частицы.

Существует и другой, более совершенный тип молотковой дробилки. Ее отличие в том, что она снабжена вентилятором, который отсасывает измельченные продукты и транспортирует их в бункеры (рис. 5).

Третья машина этой группы — универсальная мельница. Она мелет не только зерно и сено, но и бобовые. Ее преимущество еще и в том, что она может молоть сено с влажностью до 30%. Сено поэтому не надо специально подсушивать.

Обслуживает мельницу один человек, производительность ее 350—500 кг кормового зерна в час.

Для измельчения важного кормового продукта — жмыхов — предназначена специальная машина — жмыходробилка (рис. 6). Принцип работы ее очень прост. Плитка жмыха закладывается в горловину. Горловина переходит в так называемую дробильную камеру, где вращается вал с насаженными на него зубьями. Одна из стенок этой камеры рифленая. При вращении вала зубья заходят в канавки рифления. И потому, когда сюда попадает плитка жмыха, она, прижатая к нарифленной стенке, дробится ударами зубьев. Производительность этой машины 0,75—1,5 тонны в час.

В пищу животным идут и кормовые овощи — картофель, турнепс, кормовая свекла, морковь.

Прежде чем начать переработку, все эти продукты моют. Для этого служит корнеклубнемойка (рис. 7).

Действует она так: в большом металлическом корыте, наполненном водой, вращается планчатый барабан. На одном конце корнеклубнемойки находится бункер — воронка, через которую овощи загружаются в барабан. На внутренней поверхности барабана, под некоторым углом к его оси, укреплены небольшие лопасти. При вращении барабана они, действуя подобно нарезке гайки, перемещают овощи к другому его концу. Здесь укреплен совок. Совок тоже вращается. Опускаясь вниз, он загружается овощами, а когда он попадает наверх, овощи ссыпаются с него в приемный лоток.

Обслуживает эту машину один человек. А за час она перемывает 2 тонны овощей. Такую работу могут выполнить трое рабочих за целый день.

Вымытые овощи направляются в корнерезку (рис. 8). Машина эта проста. Она представляет собой четырехгранную воронку, одна из стенок которой заменена вращающимся диском. На диске по радиусам расположены пазы. Одной из кромок каждого паза служит нож. Этими ножами при вращении диска овощи как бы строгаются.

Нарезанные овощи даются животным либо в сыром, либо в запаренном виде. Для запарки служит специальный чан; он так и называется — «запарник». В него загружаются овощи; туда же подается сухой пар. Производится он маленькой котельной установкой, смонтированной вместе с запарником.

Запаренные овощи нужно размять. Это делает картофелемялка — четырехгранная воронка с решетчатым дном. Над решеткой вращается валик, усаженный металлическими «пальцами». Расположение их таково, что при вращении вала «пальцы» проходят между брусьями решетки. Овощи, находящиеся в воронке, разминаются «пальцами» и проваливаются в ящик. Есть и другая модель картофелемялки — со шнеком, похожая на обычную мясорубку.

Мы познакомились с работой группы кормоприготовительных машин. Корм готов. Но животных надо не только накормить, но и напоить, а каждая корова выпивает в день несколько ведер воды. Значит, и здесь нужна механизация.

Для этой цели существуют автоматические поилки, вода к которым подводится от водопровода (рис. 9.)

Работает поилка очень просто: когда животное тянется к воде, оно надавливает мордой на рычаг, находящийся на дне лохани, открывает клапаны и впускает воду. Животные могут пить сколько хотят. Это улучшает переваривание пищи. У коров, например, по-

Солома, кукурузные стебли

Свекла

Сено минеральные

1 2 3 4

Измельченная солома и стебли

Кормовая мука

Кормовая мука

Силосная яма

Силос

Кормушки

Вода

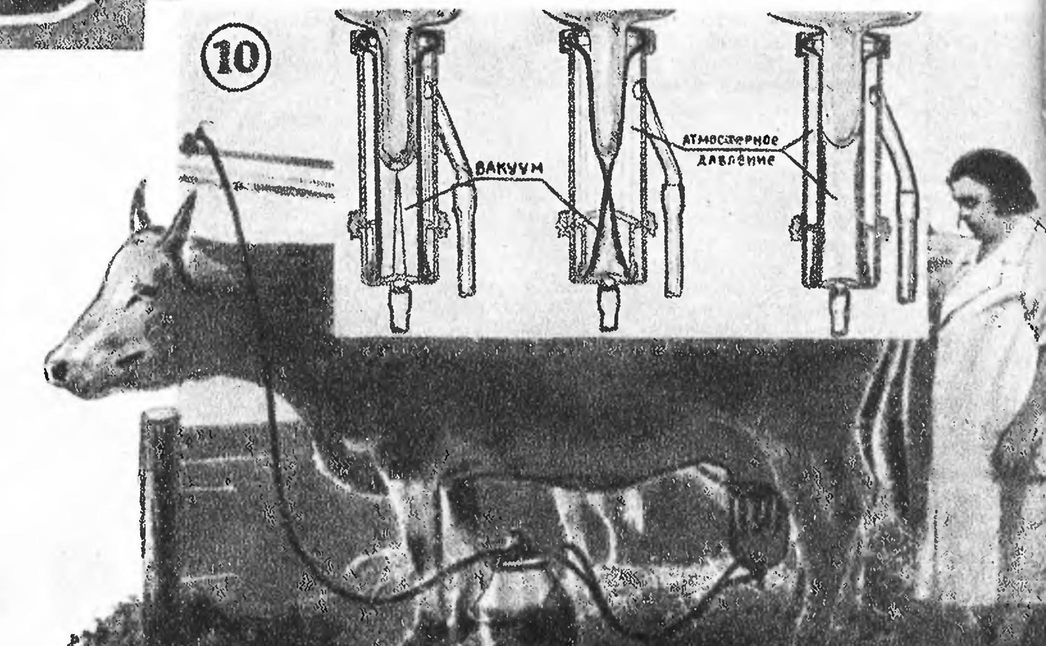
9

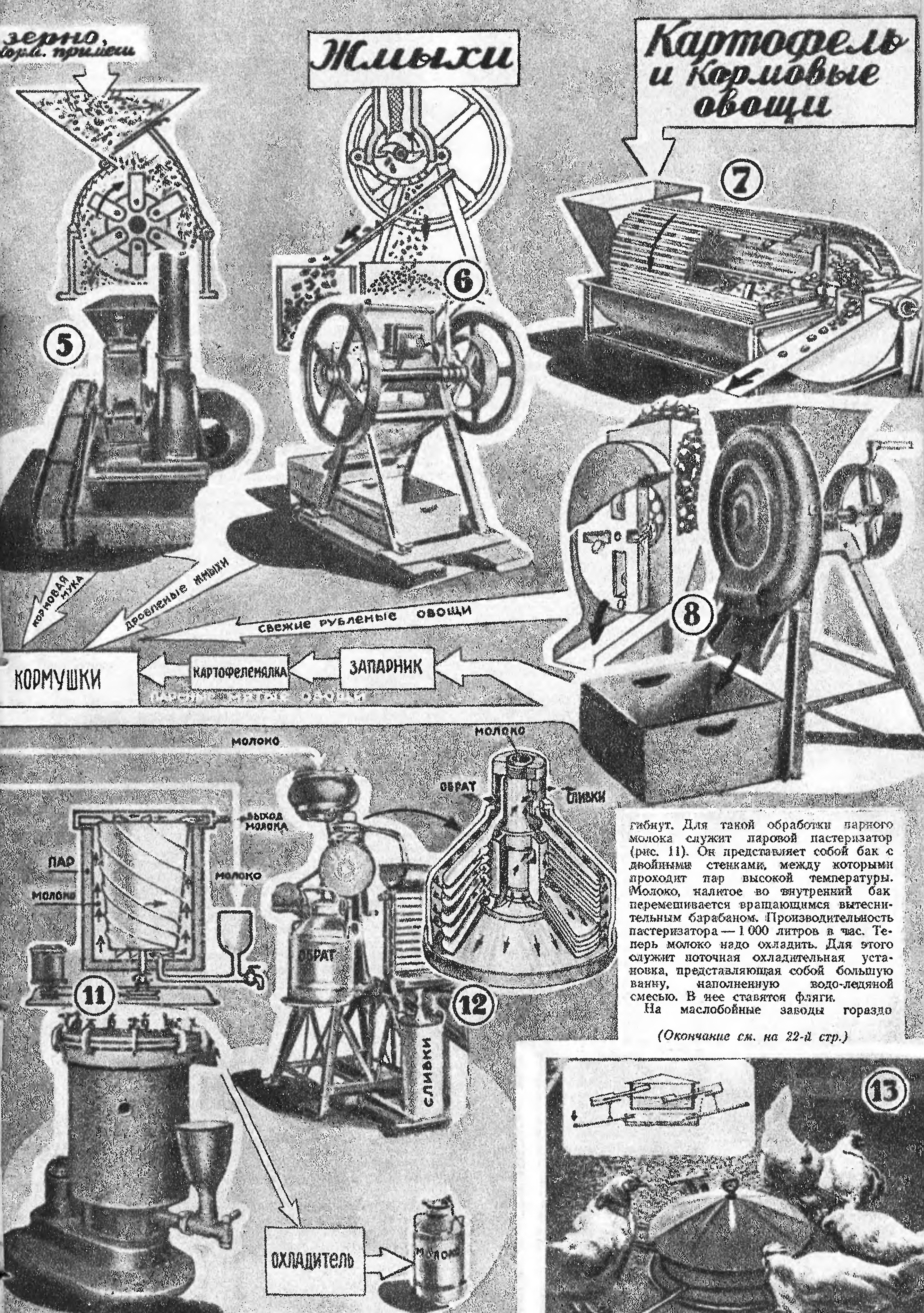
вышается удой на 10—15%. Повышается при этом и жирность молока.

Удой во многом зависит и от искусства доения. Это очень тяжелый труд, поэтому еще в прошлом веке искали способов его механизации, но долго никому не удавалось создать хорошую доильную машину. Машины либо приносили вред животным, либо они плохо работали. Новая советская доильная машина подражает сосанию теленка и не только безвредна для коров, но даже способствует раздаиванию их. Молоко получается совершенно чистым, а коровы быстро привыкают к машинному доению. Заменяя человеческие руки, советская машина увеличивает производительность труда в два раза: при работе с двумя аппаратами доярка за полтора часа выдаивает около 20 коров.

Доильные стаканы, надеваемые на соски, двухстенные. Внутренняя стенка резиновая, наружная металлическая. Между стенками происходит периодическая смена вакуума и атмосферного давления. Достигается это с помощью двух устройств — коллектора и пульсатора. Работает машина в три такта (рис. 10). Три такта составляют пульс. Число пульсаций может колебаться от 40 до 60 в минуту. В такте сосания в доильном стакане под соском и в межстенном пространстве создается вакуум, происходит высасывание молока. В момент массажа — под соском вакуум, а в межстенном пространстве — атмосферное давление. Во время такта отдыха под соском и в межстенном пространстве — атмосферное давление, в соске восстанавливается кровообращение. Трехтактные доилки уже безотказно работают в некоторых наших совхозах.

Парное молоко имеет температуру, благоприятствующую развитию бактерий. Поэтому его пастеризуют — нагревают до температуры 85°. При этом бактерии





гибнут. Для такой обработки парного молока служит паровой пастеризатор (рис. 11). Он представляет собой бак с двойными стенками, между которыми проходит пар высокой температуры. Молоко, налитое во внутренний бак перемешивается вращающимся вытеснительным барабаном. Производительность пастеризатора — 1 000 литров в час. Теперь молоко надо охладить. Для этого служит поточная охладительная установка, представляющая собой большую ванну, наполненную водо-ледяной смесью. В нее ставятся фляги.

На маслобойные заводы гораздо

(Окончание см. на 22-й стр.)



Разговор об „электрическом мозге"

Лауреат Сталинской премии
Борис АГАПОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА и С. ПИВОВАРОВА

Представьте себе стол размером с письменный, на котором у заднего края установлена вертикальная панель с большим числом отверстий для включения проводов и множеством стрелочек на маленьких циферблатах. На столе — круглый экран из матового стекла, подобный тем, какие есть в «радарах».

Вашему вниманию предлагают задачу, в которой даны длина маятника и сила толчка, заставившего маятник качаться, а требуется узнать, в каком положении будет он через некоторый промежуток времени.

— Какой именно промежуток?

— Какой вам будет угодно назначить.

— Три и три десятых секунды.

Оператор, сидящий перед столом, как телефонистка перед коммутатором, быстро втыкает шнуры в отверстия, нажимает какие-то рычаги; раздается сухое трещание, и на матовости экрана вдруг возникает изумрудная змейка кривой. Она трепещет, и светится, и притягивает к себе взгляд.

— Тридцать семь градусов и десять минут, — говорит оператор.

Не математик в этот момент затрудняется, что именно он должен изобразить на своем лице — изумление, восхищение или просто спокойную удовлетворенность, ибо ему неизвестно, насколько сложна поставленная задача. Тогда ему поясняют:

— Мы имеем в виду не фантастический маятник, который никогда не останавливается, а маятник без упрощений, с учетом трения, то есть такой, каждое колебание которого слабее, чем предыдущее. Решение подобных задач относится к тому отделу высшей математики, в котором изучаются так называемые эллиптические функции и эллиптические интегралы. Это учение вследствие его сложности не всегда включается даже в курс высших учебных заведений. Дело в том, что функция от «фи» после двукратного диференцирования превращается в синус самого себя, умноженный на...

— Благодарю вас. Я не сомневаюсь, что этот «фи» имеет обыкновение поступать именно так, как вы говорите. Как видно, он трещит потому, что превращается в синус самого себя?

Несколько девушек и молодых людей с инструментами в руках и плохо скрытой иронией во взглядах подчеркнуто углубляются в работу, — вероятно, они не в первый раз наблюдают, как профаны пытаются остротами прикрыть свое невежество.

— Этот треск состоит из многих десятков включений и выключений тока в секунду. Каждое такое включение дает нам решение задачи, но так как оно мгновенно, то мы заставляем прибор непрерывно повторять свой ответ, чтобы успеть зафиксировать показание.

— Значит, сложнейшая задача высшей математики решается мгновенно?

— В сотую долю секунды. Конечно, фиксация в приборе условий задачи, то есть настройка прибора для ответа на тот или иной вопрос, иногда требует довольно длительного времени, однако, если сроком решения считать время от полной неизвестности ответа до полной его известности, то оно — исчезающе малая величина.

— Замечательно! Давайте, заставим «его» решить еще что-нибудь!

— Пожалуйста. Представьте себе, что к нашему маятнику подвешен другой, который качается оттого, что качается первый, и вам требуется определить положение этого второго маятника после, например, десяти колебаний первого.

— Но это же невозможно представить себе даже в самом упрощенном виде.

— Вы преувеличиваете. В упрощенном виде это не столь сложная задача, подобная задаче с одним маятником.

Щелчок выключения, потом руки оператора переставляют что-то на панели, и с возобновившимся треском на экране появляется змейка, изогнувшаяся в сложную кривую.

— Теперь следите за экраном. Я буду менять длины маятников и величины тех импульсов, которые получил главный маятник при начале своего качания, то есть я буду подставлять в сложную формулу их движений все новые и новые значения.

Изумрудная змейка дрожит и растягивается, потом она сокращается, потом растягивается вновь. Ее движения напоминают ход тех гусениц, которых называют «землемерами». Она принимает все новые и новые формы. За каждой из них скрываются ответы на вопросы, которые задает прибору правая рука оператора.

— Я пробую множество вариантов наших маятников. Я то меняю их длины, то играю теми силами, которые заставили их колебаться; и вот вы видите — без всякого усилия мысли с моей стороны я тотчас получаю картину того, как отражается моя игра на поведении маятников.

— А без прибора?

— А без прибора я должен был бы при каждом изменении моих величин заново производить все вычисления.

— И это заняло бы значительно больше времени?

— То, что здесь я могу увидеть в течение получаса, я мог бы вычислить только на протяжении полугода усидчивой работы.

— Я вижу, при помощи этого прибора вы удлиняете жизнь математиков?

— Здесь не только в этом дело. Огромное количество вычислений, которые можем мы проделывать в краткое время, переходит в новое качество мыслительной работы.

— А именно?

Опустим тот длительный и сложный разговор, который происходит дальше между ученым и профаном. Приведем сразу разъяснение, способное удовлетворить их обоих.

Представьте себе, что все процессы вокруг вас замедлились почти в тысячу раз, так что, например, вы могли бы наблюдать снаряд летящим медленней, чем ползет улитка. Тогда музыка казалась бы вашему уху только отдельными ударами воздуха, более редкими, чем удары пульса. Количество колебаний в секунду было бы столь малым, что оно не могло бы перейти в качество звука, в качество музыки. Вместо того чтобы слушать мелодию, вам пришлось бы долгие недели считать число толчков и добросовестно записывать эти числа. А потом, составив кривые частот, улавливать в них какие-то похожести, повторения подъемов и спадов, то есть закономерности, и так представить себе образ мелодии.

Но в особенно трудном положении оказались бы вы, если бы вам поручили воспроизвести эту мелодию или, больше того, даже выдумать новую. Все силы своего внимания пришлось бы вам направить только на то, чтобы, уставившись на стрелку секундомера, толкать воздух соответственно записанным частотам; и уж, конечно, об исполнительском или, тем более, о композиторском искусстве тут и речи не могло бы быть.

И вдруг все вокруг возвращается к обычным скоростям. Тогда, начиная с каких-то 80 колебаний в секунду, удары воздуха превращаются в нечто совершенно новое — в звук. Сразу становитесь вы хозяином мелодии. Охватываете ее как целое, непрерывное, единое и теперь уже не заботитесь об отдельных ударах и толчках, — они как бы ушли за порог восприятия, вы их не ощущаете, как не можете ощущать ударов отдельных молекул от соприкосновения с нагретым телом. Они ушли в «микромир», они оказались слитыми в более возвышенном процессе — в создании музыки. Звуки льются сами, а вы получаете восхитительную возможность пробовать любой вариант, любую вариацию, наигрывая ее на рояле или просто напевая. Думаете ли вы в это время о частоте колебаний? Об интерференции волн, о дифракции — обо всей физической подоплеке музыки? Или о том, что вы

должны посылать воздушные сгущения одно за другим с определенным ритмом и с достаточной силой? Нет, вы освобождены от этих «низменных» технических работ, их проделывают за вас с необычайной быстротой и точностью подобранные мастером вибраторы — струны или трубы, вы же находитесь в «микромире» звуков и простираете свой полет — то медленный, то стремительный — уже в поэзии, а не в механике.

Но что же общего между музыкой и интегралами, о которых идет речь?

Вернемся к прибору, потрескивающему возле нас. Каждый этот треск означает решение задачи. Изменяя условия задачи, мы получаем все новые и новые решения — около ста в секунду. Это в четыре раза скорее, чем движутся кадрики кинематографа. И мы можем наблюдать уже не отдельные состояния исследуемой системы в отдельные моменты времени или в отдельных точках пространства, а процесс их изменений в зависимости от того, как изменяются условия задачи. Мы можем наблюдать все напряжения, которые будет испытывать проектируемая плотина при постепенном повышении уровня воды, и все изменения, которые будет испытывать вал пароходного винта при постепенном увеличении числа оборотов. То, что раньше было результатом длительной счетной работы, теперь не требует никаких усилий. Парадоксальная новость в области науки — математика без вычислений!

Непрерывный поток решений, как поток мелодии, в котором нет отдельных колебаний, а есть музыкальная фраза, охватываемая в целом!

Автоматизация процессов и их ускорение переводят их в низший ряд для нас, или мы переводимся в некий высший ряд и перестаем замечать то, что раньше требовало от нас всего внимания, всех сил. Тогда наступает момент, когда «из толчков возникает музыка» или из отдельных снимков рождается кинематограф, и художник, уже не заботясь о точности чередования кадров, начинает творить образы искусства. Вот почему мы решились воспользоваться сравнением электроинтегратора с музыкой.

Электроинтегратор не относится ни к машинам, являющимся продолжением наших рук, ни к приборам, усиливающим наши органы чувств. Он — машина, помогающая мыслительным процессам, а не восприятию. Вооруженный им человек получает способность видеть решение задачи одновременно с тем, как эта задача задается. Это как бы арифмометр с высшим образованием.

— Простите! — должны сказать в этом месте создатели электроинтегратора. — Ваш комплимент машине очень мил, однако поверхностен и неверен, как вообще все каламбуры. Дело в том, что арифмометру вы можете предложить только цифры, с которыми он будет производить те или иные простые действия. Этому же «гражданину» мы предлагаем не только цифры, но и предметы.

— Что вы этим хотите сказать?

— Только то, что вы слышали. Мы предлагаем вниманию прибора корабли, пропеллеры, плотины, рельсы и просим его исследовать их во всей их конкретности, со всеми особенностями их форм и размеров...

Руки оператора совершают включения и выключения на панели, очерчивая контур, похожий на удлиненную французскую булку.

— Это профиль лопасти пропеллера серии «СДВ-1». Предположим, нам надо определить, как напрягаются различные части или зоны этого пропеллера при различных скоростях вращения. Мы вводим в действие наш прибор, и он начинает демонстрировать все напряжения в любой точке пропеллера при любом числе оборотов или при любом угле лопастей.

— Значит, я должен считать, что в настоящий момент передо мною вовсе не панель вашего прибора, а пропеллер самолета, который вращается со страшной скоростью, с оглушительным ревом, хотя я и вижу и слышу только?..

— Немногим более того, что вы видите и слышите, когда возле вас кто-нибудь мысленно представляет себе полет аэроплана.

— Пожалуй, можно сказать, что эта панель с проводами есть, по существу, орган воображения вашего «математика»!

— Пожалуй, вы правы. И даже самого активного, гибкого воображения. Например, представьте себе, что во время работы этого винта в него попадает какой-то предмет...

— Скажем, жук... Бронзовка... Тяжелая и золотая, как из металла...

— Навряд ли это может произойти на тех высотах, на которых работает этот пропеллер...

— Ну, а, например, при взмывании в небо?

— При наборе высоты, хотите вы сказать? Допустим. Тогда вследствие большой угловой скорости сила удара достаточна, чтобы возникла трещина. Например, вот с этого края и вот на столько миллиметров...

Руки оператора вновь производят какие-то переключения на панели.

— Теперь мы ввели в нашу задачу еще одно условие — трещину. Мы можем продолжать наше исследование поведения винта во время разных режимов, но прибор будет давать нам результаты уже с учетом того повреждения, которое мы предложили ему «вообразить», и искомые линии равного напряжения расположатся на лопасти иначе.

— И вы можете определить, при каких скоростях эта трещина заставит винт разлететься вдребезги?

— Безусловно! Причем такое испытание не грозит никому никакими опасностями.

— И не требует от вас порчи государственного имущества в виде пропеллеров?!

— Пропеллеры это пустое. Есть вещи подороже, которые мы можем экономить!

— Например, время?

— Конечно. Оно стоит дорого. Но не только время.

— Что же еще?

— Значительную долю той громадной экспериментальной работы, которую проделывают инженеры, прежде чем найти наилучший вариант какой-нибудь машины или какого-нибудь сооружения.

— Вы имеете в виду вычисления?

— Не надо преувеличивать роль вычислений. Вы знаете, что такое «техническая проба»?

— Приблизительно.

— Конечно, приблизительно. Все представления литераторов о науке приблизительны...

— Проигрыш в точности, но выигрыш в понятности?

— Не всегда выигрыш. Бывает, что популяризаторы лишают науку самого ее зерна, ее содержания.

— Это случается с теми популяризаторами, название которых происходит не от слова populus, что значит народ...

— А от какого же?

— От слова populo, что значит опустошать.

— Очень важное сообщение. Так вот техническая проба, опытный образец — это и есть основа технического прогресса. Техника движется вперед именно на опытных образцах. Инженер пробует, с этого начинается изобретение.

— А математика, мать наук?

— Ее значение огромно. При ее помощи выражаются все физические законы. Однако беда в том, что в условиях действительности законы эти никогда не действуют, так сказать, «в одиночку», в чистом виде, как это возможно на страницах учебника физики или, в лучшем случае, на лабораторном столе. Мы можем вычислять движение идеальной жидкости по идеальному лотку при определенных условиях наклона, однако вычислить движение воды в конкретной реке со сложной конфигурацией ее дна и берегов возможно лишь с большими приближениями, да и то при громадной затрате времени и труда. Поэтому-то инженеры создают модели будущих плотин и водохранилищ, пускают в них воду и над ними проводят свои эксперименты или вытачивают из дерева подобия крыльев и «продувают» их в аэродинамических трубах. Инженеры строят маленькие модели кораблей и изучают их динамические характеристики, чтобы потом создать проект судна более совершенной формы. Задача об установлении подобия внутренних сил для случая двух упругих тел была решена В. Кирпичевым в семидесятых годах прошлого века.

— Мне пришлось видеть модели гидроэлектростанций с настоящей водой, настоящими шлюзами и даже корабликами, которые входили в шлюзовые камеры. Мы снимали их в кино, и на экране они выходили совсем как настоящие. Если бы мне подарили такую штуку, я играл бы в нее, как мальчишка!

— Для профанов такие модели могут показаться забавными игрушками, а на самом деле эти подобия позволяют нам овладевать настоящей рекой, покорять настоящий воздушный океан.

— Совсем, как у дикарей, о которых пишут путешественники.

— Почему это?

— Те тоже вытачивают из дерева модель бизона и протыкают ее гвоздем, чтобы покорить себе зверя.

— Но это же не наука?!

— Несомненно. Это магия, предрассудок, сказка. Но в ней уже заложена идея, что подобие есть ключ к овладению. Так и в сказке о ковре-самолете была мысль о грядущем покорении воздуха.

— Простите, но легкость мыслей у вас необыкновенная. Между деревянной куклой и живым бизоном нет никакого подобия, кроме некоторых внешних признаков, между тем как наука, начиная с Галилея, прежде всего занялась точным определением, когда именно следует считать подобными системы тел и процессы, в них происходящие.

— Хорошо, будем считать деревянных бизонов жалким подобием, хотя ведь на внешней похожести построены и образы поэзии!

— Например?

— Ну, скажем, поэты сравнивают утреннюю зарю с розовоперстой девой вследствие похожести цвета...

— Только ли? Думается, что сравнение более плодотворно. Например, дева — это юность, это утро, ожидание счастья, заря жизни. Розовые руки зари пробуждают мир, несут ему ласку и тепло, отбрасывают темное покрывало ночи, гасят светильники звезд, открывают двери жизнедавцу — солнцу...

— Мы поменялись ролями, вы стали защитником муз...

— Что ж, в науке немало от поэзии, это уже давно известно, и особенно от ее способности находить глубокие подобия.

— Например?

— Извольте. Ученые сравнивают электрический ток с потоком воды. Правда, здесь нет ничего зримо похожего, но ведь и в стихотворении Маяковского нет зримой похожести между пароходом и погибшим дипкурьером! Подобие, найденное учеными, плодотворно. Сила тока соответствует в нем скорости течения. Эта скорость в потоке зависит от разности уровней в начале и в конце русла, что для электротока соответствует разности потенциалов в цепи. Напряжение в электроцепи соответствует напору в водопроводной сети. Но чем уже труба, тем меньше по ней пройдет воды при данном напоре. Это соответствует, то есть это составляет подобие сопротивлению проводника. Такую же аналогию можно провести между силой тока и количеством воды. Так на заре электричества для постижения его пользовались более известными и изученными моделями из мира механики и гидравлики. Позже, в конце прошлого века, Максвелл предложил другое подобие. Он сравнил движение электричества с передачей тепла. У Максвелла теплопроводности одного тела соответствовала электропроводность другого, а температура соответствовала электрическому потенциалу. В этой модели электричество стремилось перетекать из мест высокого потенциала в места с низким потенциалом совершенно так же, как тепло стремится перетекать из мест нагретых в места холодные.

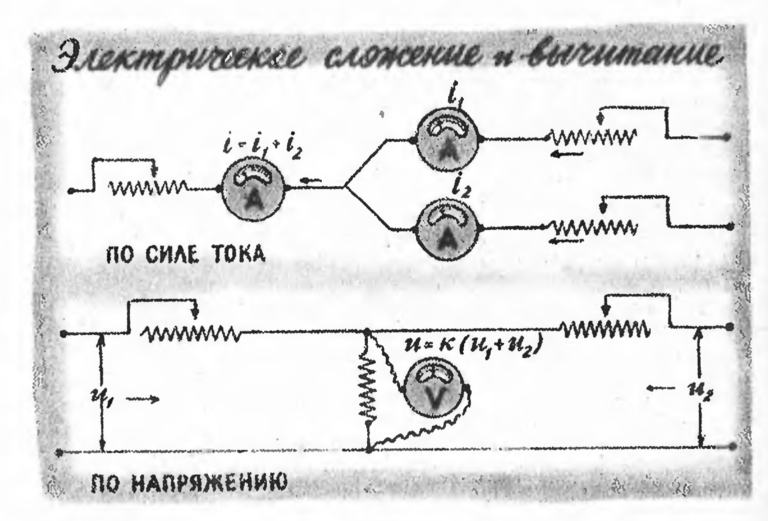
— Знаете, пока я слушал вас, у меня родилась любопытная мысль, что ваш прибор демонстрирует наглядно, грубо и зримо то обстоятельство, что теория познания есть в то же время и история познания. Человек, вооруженный электронным микроскопом и теорией относительности, не мог быть героем теории познания не только Аристотеля, но и Канта. Полтораста лет тому назад электричество было столь же таинственно, как ныне мир электронов. Люди знали о нем немного: они ощущали толчки от прикосновения к лейденским банкам, видели искры, слышали треск, наблюдали тепло. Они всеми силами старались привести все эти совсем не похожие одно на другое явления к единому объяснению. И, естественно, пользовались для объяснения тем, что было уже известно и, главное, привычно. Так возникла аналогия, где электроток уподобляется водотоку. Тогда, вероятно, думали, что непостижимый «электромир» так и останется навсегда познаваемым только лишь по грубым аналогиям с явлениями механики, термодинамики, с движением воды, тепла и т. д. Но с тех пор утекло много воды и много тепла, и, главное, много электричества. Наука о нем сделала скачок вперед более, чем какая-либо иная наука, оно стало привычным, обиходным явлением в нашей жизни.

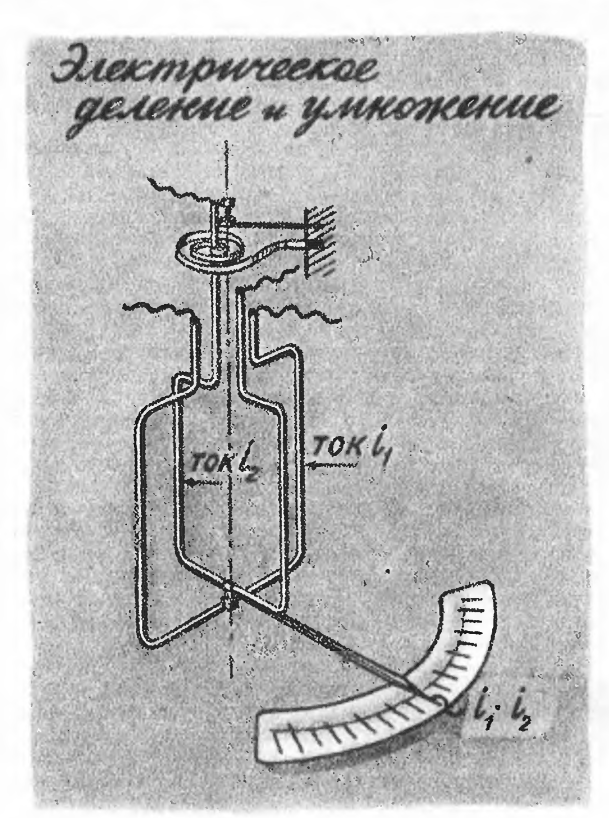
— Тут вы, пожалуй, правы. Этот «электромир» оказался наиболее точно измеряемым, наиболее легко изменяемым по нашей воле и стал послушен человеку более, чем любая иная область явлений природы.

— И вы теперь совершенно свободно оперируете понятиями «электромира», как если бы это были понятия, связанные, скажем, с едой или ходьбой. Я не думаю, чтобы кто-нибудь из электриков, думая о напряжении тока, непременно представлял себе некую «физическую реальность» в виде крана над кухонной раковиной.

— Больше того, теперь уже не вода или теплота помогают нам понимать «электромир», а именно электричество служит нам моделью, которую мы используем для изучения потоков воды, или потоков тепла, или вращения винтов, или полета крыла. При помощи электричества наш прибор помогает нам разбираться в мире механических явлений. Если бы вы меня спросили, что произойдет с плотиной или турбиной даже через много лет, я при помощи этого прибора мог бы дать вам точный ответ.

Нашим прибором уже пользуются инженеры для самых различных целей, хотя он еще и не выпускается в продажу. Дело в том, что механические модели очень дорого стоят, их изготовление требует большого времени и высоких квалификаций, а главное — далеко не всегда эти «игрушки» дают верные ответы на все вопросы, им предлагаемые. При значительном уменьшении масштабов ошибки бывают столь грубыми, что уже не могут не привести к неприятным последствиям. Очень часто моделирование или вообще невозможно, или бессмысленно, и приходится просто вытачивать опытный вал или нарезать опытные шестерни, клеить и сваривать конструкции натуральной величины, чтобы их испытать и увидеть их недостатки. Иногда делают по двадцать-тридцать вариантов, прежде чем находят оптимальный. Но





Электричество в наши дни стало силой поистине универсальной. Электричество дает свет, тепло, вращает станки, переносит на далекие расстояния речь и изображения. Мало того, советские ученые заставили электричество принять участие и в сложной работе математиков.

Заставить электрический ток производить арифметические действия — задача несложная.

Электрическая цепь, с главной линией и несколькими разветвлениями, снабженная амперметрами и реостатами, — это уже арифмометр. Устанавливая в разветвлениях ток нужных величин, мы сразу же узнаем сумму этих величин, глядя на прибор в главной цепи. Ведь по известному закону сумма сил токов в разветвлении равна силе тока в главной линии.

Эта же схема может быть, конечно, использована и для производства операции вычитания.

Величина силы тока в какой-нибудь ветви есть разность между общим током и током в других ветвях.

Складывать и вычитать можно и на другой электрической схеме, замеряя уже не силу тока, а напряжение. Задавая на концы схемы напряжения нужного значения, получаем на среднем сопротивлении напряжение, равное сумме заданных, умноженной на некоторый коэфициент, величина которого зависит от величины сопротивлений, введенных в схему.

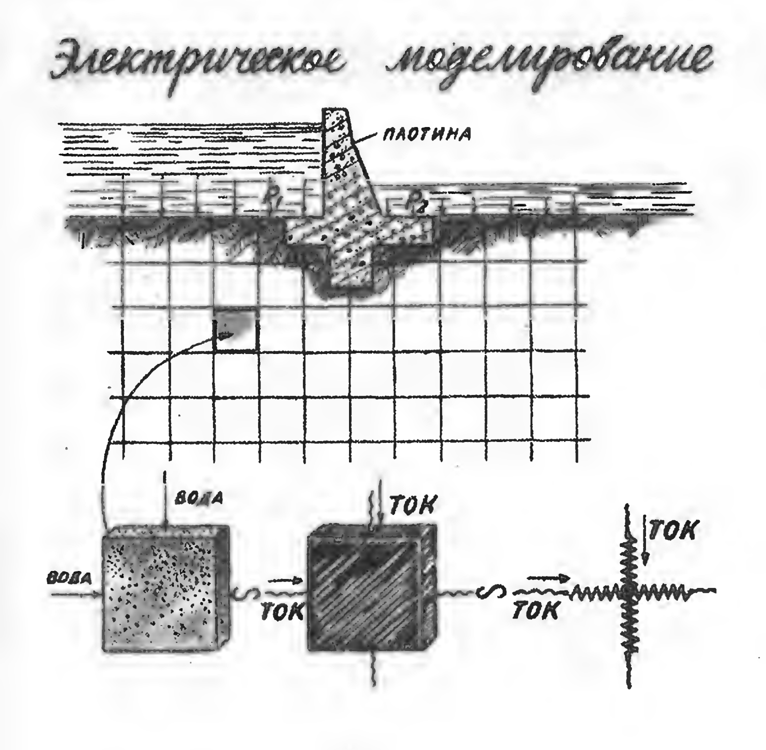
Электрическое умножение и деление можно осуществить с помощью электродинамического прибора — ваттметра, пуская по неподвижной и подвижной катушкам такого прибора перемножаемые токи.

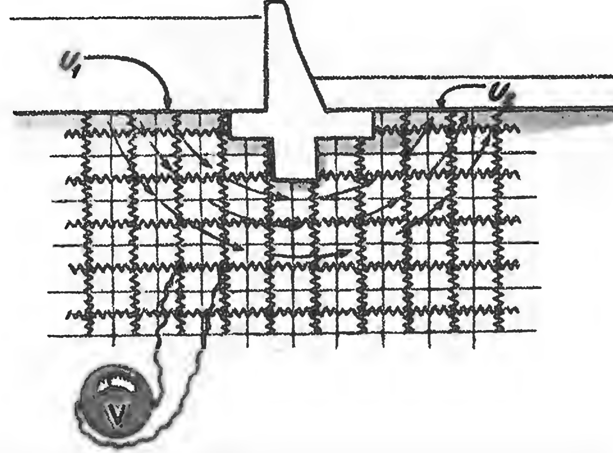
Взаимодействие катушек по законам электродинамики будет определяться произведением сил токов, протекающих по ним. Все побочные коэфициенты, входящие в формулу, можно исключить при градуировке — отградуировать шкалу так, чтобы на ней сразу, без пересчета, можно было бы прочитать это произведение.

Так электричество может состязаться с арифмометром.

Но советские ученые решили несравненно более трудную проблему — заставили электрический ток решать сложнейшие, решаемые только с помощью высшей математики задачи. Им в этом помогло глубокое подобие электрических явлений и явлений гидродинамических, аэродинамических, тепловых и т. д.

Поток тепла можно сопоставить с потоком электричества. Теплопроводности соответствует электропроводность, теплоемкости — электрическая емкость, разности температур — разность электрических потенциалов. Глу-





бокое внутреннее подобие отражается и в сходстве математических уравнений, описывающих эти столь далекие, на первый взгляд, друг от друга явления.

Эта общность дала возможность электрически моделировать разнообразные процессы и явления и, исследуя электрические схемы, рассчитывать тем самым эти процессы, находить решение сложнейших уравнений, которыми они управляются.

Вот как, например, изучают с помощью электроинтегратора просачивание воды под плотиной.

Чтобы построить электрическую модель этого явления, почву под плотиной мысленно разбивают на ряды кубиков. Чем мельче кубики, тем точнее будет электрическое подобие.

Каждому кубику почвы в электрической модели должен быть сопоставлен электропроводящий кубик. Так как просачивание воды вдоль плотины можно не учитывать, то кубик почвы можно заменить тонкой электропроводной пластинкой и тем самым сделать модель почвы под плотиной плоской. Электропроводность пластинки должна находиться в определенном соответствии со способностью почвы пропускать воду. Но делать такие пластинки неудобно: для каждой новой задачи потребуется новый набор пластинок. В электроинтеграторе это затруднение обойдено просто и остроумно. Вместо такой пластинки в нем имеются скрещивающиеся между собой сопротивления, величины которых можно изменять в зависимости от свойств изучаемого материала. Ряды из таких ячеек с сопротивлениями образуют щит электроинтегратора. Отключая те ячейки, которые соответствуют самой плотине (просачивания сквозь бетон нет), исследователь получает электрическую модель почвы. Теперь надо создать разность давлений в верхнем и нижнем бьефе плотины. Для этого к концам сопротивлений, соответствующим дну перед плотиной и позади ее, подводится разность электрических потенциалов, соответствующая разнице в давлении воды.

Через сопротивление начинает итти ток. Подключая измерительный прибор к разным узлам схемы, исследователь находит направление линии электрического тока, а тем самым и направление движения воды в почве. Замеряя силу тока в разных участках схемы, исследователь получает данные о том, как сильно размывающее действие воды в том или ином месте под плотиной.

Сходным же образом решаются задачи о прохождении тепла по рельсам, болванкам, почве, об обтекании тел воздушными струями, задачи о механических усилиях, о прогибах пластин и многие другие.

Лаборатория Энергетического института Академии наук СССР выпустила несколько типов электроинтеграторов. Каждый из них — специалист в решении задач одного определенного класса: одни исследуют явления, подчиняющиеся уравнению Лапласа, другие — уравнению Пуассона, третьи — уравнению Фурье и т. д.

Чем сложнее задача, тем сложнее схема электроинтегратора. Кроме сопротивлений, в ней появляются также комбинации из емкости и индуктивности.

даже, когда он признан таковым, никто не может научно доказать, что он лучший из всех возможных: он лучший только из тех, которые были испытаны.

— А сколько таких вариантов возможно?

— В этом-то все и дело. Наш прибор позволяет исчислить вообще такое количество вариантов, представить которое нет никакой физической возможности. Электронная техника дала нам полную свободу в построении любых задач. Мы подсчитали, что даже при наибольшем самоограничении заданий и если на каждое задание потребовалась бы одна минута, то для решения всех вариантов на простейшей нашей установке потребовалось бы...

Оператор пишет на бумаге число:

«10^{92} веков, или 10^{91} тысячелетий».

— Это единица с девяносто двумя нолями. Практически, конечно, это число беспредельно. Если на планете будут работать сто миллионов интеграторов и если все они будут непрерывно, в три смены, решать разные задачи в разных вариантах, эта чудовищная цифра потеряет всего восемь нолей из девяноста двух, то есть даже уменьшение в сто миллионов раз сохраняет ее астрономические размеры.

— Словом, этого хватит на то время, пока не будет изобретено что-нибудь еще более совершенное?

— С лихвой. Написанная цифра интересна тем, что она показывает универсальность прибора. Он в состоянии решать различные задачи, причем самого конкретного свойства.

— Например?

— Например, расчеты сложных электрокабелей, исследование поведения плотин и мостов из железобетона при различных температурных изменениях, выбор фундаментов для строительства в условиях вечной мерзлоты, замораживание грунта при борьбе с плывунами, исследование охлаждения рельсов и другого проката любых сложных профилей, задачи обтекания потоком воздуха или жидкости различных тел самой сложной формы и еще множество. Короче говоря, любой процесс в природе, выражаемый диференциальным уравнением, может быть всесторонне исследован новым прибором.

— Но это уже похоже на мистику. Мне захочется узнать состоится ли завтра футбольный матч, и я спрошу у него, какая будет погода в Москве в шесть часов вечера!..

— Что ж, вот перед вами прибор. Спросите его.

— Я не спирит и не верю в говорящие столы.

— Я тоже. Чтобы получить ответ от спиритического стола, достаточно незаметно от других приподнять его концом ботинка. Чтобы получить ответ от этого стола, надо уметь задать ему вопрос. Синоптик сумеет это сделать. Он знает, как «зарядить» интегратор нужными данными, чтобы ответ был точен. Он знает, как следовало бы решить задачу старыми кустарными методами вычислений, и он перепоручает эту работу подрядчику по счетной части. А тот делает ее с немыслимой для человеческого ума скоростью и точностью. Он определяет все параметры завтрашней погоды, коль скоро необходимые параметры сегодняшней вложены в его панель тем способом, какой диктует нам высшая математика.

— Значит, с обыкновенными смертными этот «гражданин» разговаривать не желает?

— Что делать! Надо научиться говорить на его языке.

— Благодарю вас! Я удовлетворюсь таким прекрасным переводчиком, как вы. В заключение позвольте узнать, кто является создателем нового прибора?

— Создателем первой в мире машины для решения сложных математических задач был выдающийся русский ученый академик А. Н. Крылов. Дальнейший путь развития машинной математики наметил в 1927 году советский ученый профессор Гершгорин. Он указал на возможность решения специальных математических задач с помощью электрических и механических устройств.

Идеи Крылова и Гершгорина развили и осуществили лауреаты Сталинской премии доктор технических наук Лев Гутенмахер, его ближайший сотрудник и ученик, кандидат технических наук Николай Корольков, директор Всесоюзного института автоматики Василий Лебедев и сотрудник института Борис Волынский. Они создали замечательные электрические устройства для решения сложнейших задач высшей математики. Изготовленные под их руководством электроинтеграторы уже работают в научно-исследовательских институтах Москвы, Ленинграда, Киева и других городов Советского Союза.

Создание электроинтегратора — одна из фундаментальных работ Энергетического института имени Г. М. Кржижановского Академии наук СССР.

— Подобно тому, как создание электроэкскаватора — одна из фундаментальных работ Уралмаша?..

— Что за странное сопоставление?

— Думается, оно тоже плодотворно. Эти машины, — одна, освобождающая сотни рабочих от тяжелого физического труда, и другая, освобождающая человеческий мозг от тяжелой вычислительной работы, — представляют собою два полюса одного и того же процесса, который осуществляется в Советском Союзе, — великого процесса механизации труда.

Комсомольский рекорд

пятилетку — в 4 года!

А. МЕДНИКОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Буровая стояла в густом дубовом лесу, на склоне вновь открытой нефтеносной площадки — «Восковой горы». Было пять часов утра. Солнце только еще всплывало в небо, освещая снежные пики далеких снеговых вершин. В лесу стлался туман, тут и там раздавались звонкие поутру голоса людей.

У палатки, которую поставила себе в лесу буровая бригада, стояли инженеры из «своего» треста и гости — корреспонденты газет и работники крайкома партии. На буровой вышке примостились два хронометражиста в ожидании начала бурения.

Буровой мастер Поздняков еще раз перед началом работы оглядывал свое хозяйство — вышку, высокопроизводительную технику.

— Ну, Володя, — сказал Поздняков юноше-бурильщику, стоящему рядом, — начали!

Мгновение — и присутствующим показалось, что вышка словно вздрогнула от напряжения. Массивный круг ротора начал вращаться с огромной скоростью. Два мощных насоса погнали в бурильные трубы струю глинистого раствора. А пятнадцатиметровый стальной квадрат, на опускание которого в землю требуется несколько часов, вошел в скважину в какие-нибудь две-три минуты.

Хронометражисты даже ахнули, заполняя свои блокноты.

Ученик, наблюдавший за мастером, не успел опомниться, как надо было уже наращивать на инструмент новую металлическую трубу и опускать ее в пробуренное отверстие.

— Я никогда не думал, что можно так скоро бурить, — сказал Володя, не скрывая растерянности.

— Можно и нужно, — ответил Поздняков. — Вот теперь становись ты на мое место и продолжай в том же духе.

Буровой мастер из госпиталя вернулся в родной поселок, в Майкопский нефтяной район.

До войны Николай Михайлович Поздняков со своей молодежной бригадой поставил всесоюзный рекорд коммерческой скорости бурения скважин — 5 280 м на станкомесяц, намного опередив соответствующие достижения на Западе.

— Я хочу организовать комсомольско-молодежную бригаду, — сказал мастер, — и взяться за скоростное бурение.

В дни, когда по всей стране стало широко развертываться соревнование за досрочное выполнение плана послевоенной пятилетки, в районном центре собрался комсомольско-молодежный слет нефтяников, посвященный вручению переходящего красного знамени ЦК ВЛКСМ лучшей комсомольской организации треста на вечное хранение.

На слете Поздняков попросил передать его молодежной бригаде работы по бурению на «Восковой горе».

— Скважину будем бурить не два-три месяца, как до сих пор, а десять-пятнадцать дней каждую, пусть это будет нашим обязательством. Вот мои расчеты, мы их проверили.

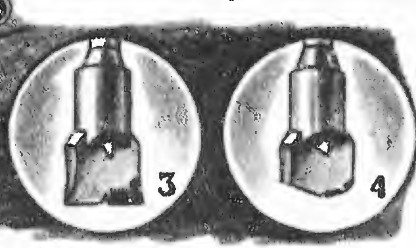
1 — буровая вышка; 2 — бур; 3 — бурильные трубы; 4 — ротор; 5 — лебедки; 6 — электромотор и редуктор; 7 — система блоков; 8 — грязевой насос; 9 — гибкий шланг; 10 — вертлюг; 11 — затрубное пространство скважины.

День был жаркий, безветреный. Лес вокруг площадки был вырублен, и на буровой не спрячешься от палящих лучей солнца. Поздняков снял рубаху. Ему приходилось часто становиться к моторам, помогать молодежи. Вся вахта работала, не ослабляя высокого ритма.

У Позднякова взвешены, учтены минуты и секунды. Во время бурения не только сама вахта, но и ремонтники, слесари, рабочие у насосов поглядывают на бурового мастера, как музыканты в большом оркестре, каждый у своего инструмента, все смотрят на «дирижера».

Не так давно еще применялся ударный способ бурения. Землю как бы «долбили» и таким примитивным методом прокладывали скважины. Это отнимало многие месяцы и даже годы. При советской власти на промыслах наступила новая эпоха в бурении, — повсеместное распространение получил роторный метод. Ротор — стальной вращающийся круг, приводимый в движение электромоторами, — в свою очередь, вращает бурильные трубы с буром. Землю не «долбят», а просверливают, и с большой скоростью. Комсомольско-молодежная бригада Позднякова подняла скорость с 120 до 205 оборотов ротора в минуту, а следовательно, и скорость бурильного инструмента. Для бурильного инструмента употребляется так называемый «утяжеленный низ». Вращающийся стержень бурильной колонны, уходящий в глубь земли, может отклониться в сторону. Это повлечет за собой кривизну скважины. Навинченные в нижней части колонны, непосредственно над буром, специальные утяжеленные трубы создают дополнительную нагрузку. Поздняков доводит ее до 12 тонн. Таким образом предотвращается колебание бурильной колонны. «Утяжеленный низ» дает возможность намного увеличить скорость бурения. Однако при больших скоростях быстро истирается стальной бур. В бригаде нашли также способ увеличить и срок службы бура.

Мастер Поздняков, принявшись за подготовку к скоростному бурению, начал именно с подземного бура. Это один из главных инструментов в бурении. От правильного подбора этих стальных подземных резцов и



1 — наварка «победита» для мягких пород; 3 — наварка «победита» для твердых пород; 2 и 4 — износ бура на забое.

от продолжительности их работы на забое во многом зависит успех скоростного бурения. Ведь если, проходя через твердые породы, бур быстро сотрется и потеряет свой диаметр, надо будет подымать из скважины весь бурильный инструмент, ставить новый и снова опускать в скважину трубы длиной в сотни метров. На лезвии бура Поздняков вырезал небольшие канавки и заварил их особо твердым сплавом — «победитом». Это придало буру такую прочность, что он мог теперь разбуривать твердейшие породы, не изнашиваясь в течение многих часов.

Поздняков выработал свой метод бурения мергелей обычным трехперым фасонным буром, на котором пластинки «победита» для большей прочности навариваются под прямым углом к забою. На малых оборотах ротора мастер сначала создает таким буром глубокие трещины в мергелях и как бы расклинивает их, а потом быстро наращивает число оборотов бурильного инструмента. Так крепчайшие камни буквально истираются в муку. Струя глинистого раствора выносит их затем через пространство между бурильными трубами и стенками на поверхность земли.

200—250 м скважины проходит теперь в среднем каждым буром его бригада, сокращая операции по подъему и спуску в скважину бурильной колонны и получая за счет этого огромный выигрыш во времени.

Чтобы составить представление о скорости при форсированном бурении, достаточно сказать, что на первых метрах проходки стальной квадрат длиной в 15,7 м скрывался под ротор за две-три минуты, а средняя скорость бурения скважины составляла 18 м в час.

Когда у бурильщиков спрашиваешь, что можно назвать сердцем буровой, то они обычно отвечают:

— Это грязевой насос. Он расположен у больших цементных резервуаров, находящихся в земле неподалеку от вышки. В резервуарах бурильщики приготовляют мутнокрасный, тяжелый и плотный раствор глины в воде.

При скоростном бурении Поздняков ставит два насоса, и они подают до 46 л глинистого раствора в секунду. По толстому шлангу, а затем через бурильный инструмент, состоящий из ряда свинченных друг с другом труб-«свечей», раствор попадает к основанию бура. Через отверстия в буре глинистый раствор идет в скважину под давлением до 80 атмосфер; благодаря этому раствор сам разрыхляет нетвердую породу. А хорошо промытый раствором забой скважины — первейшее условие, при котором бур может легко и без перебоев просверливать породы. Бригада увеличила также диаметр промывочных отверстий на лопатках бура до 1,5 дюйма, и глинистый раствор с еще большей силой стал вымывать породу, вынося ее на поверхность земли. Одновременно он охлаждает бур и увеличивает продолжительность его работы на забое.

На 21 день раньше срока достигли мастера скоростного бурения проектной глубины скважины — 1 100 м. Еще немного, и появится нефть. Но бурить глубже нельзя. Нужно сначала залить цементом пространство между трубами и стенками скважины, чтобы закрыть выход подземной воде из лежащих над нефтью пластов земли. Лишь после затвердения цемента пробуривается остаток скважины, открывая выход для нефти.



Первая скважина была пробурена бригадой Позднякова с выдающимся рекордом скорости в послевоенное время. Коммерческая скорость на станкомесяц составила 3 360 м, то есть в 3 раза выше нормы.

На бурение своей скважины бригада израсходовала не 12—15 буров, как это бывало, а всего только 4, сэкономив 8 буров и, кроме того, 11 тонн дизельного топлива.

Когда мастер Поздняков уезжал лечиться на курорт, он сказал своей бригаде:

— Только не подкачайте без меня.

В санатории он волновался, писал письма, просил сообщить, не сбавляет ли бригада темпы. Вернувшись, Поздняков с удовлетворением узнал, что ученики без учителя установили новый послевоенный рекорд.

В один из августовских дней 1947 года молодежь бригады пришла на новую буровую без своего мастера. Он перешел на другую работу. И Иван Романченко, пришедший в бригаду из партизанского отряда, и Алексей Лыгин, и воспитанник ремесленного училища Федя Сыдыхов — все почувствовали, что им предстоит держать экзамен на зрелость. Скоростной бригадой руководил теперь буровой мастер, комсомолец Гусляков.

...Шли только шестые сутки с начала бурения, но молодежная бригада уже подходила к нефтеносному пласту. Инженеры с соседних промыслов и из контор бурения спешили на «Восковую гору».

Новый послевоенный рекорд бригады составил 5 тысяч м на станкомесяц.

Владимир Гусляков и его молодые друзья сами были поражены, когда узнали, что за один год бригада сэкономила государству 1 700 тысяч рублей.

Директор конторы бурения треста «Апшеронефть» Григорий Бабаян, еще недавно бывший главным инженером и руководителем скоростных бригад, сказал мне:

— Скоростные методы произвели у нас маленькую техническую революцию. Если еще и находились раньше люди, которым трудности восстановления казались неодолимым препятствием для скоростного бурения, то теперь им пришлось умолкнуть под давлением фактов. Ведь скоростники бурили скважины за восемь-десять дней, не больше.

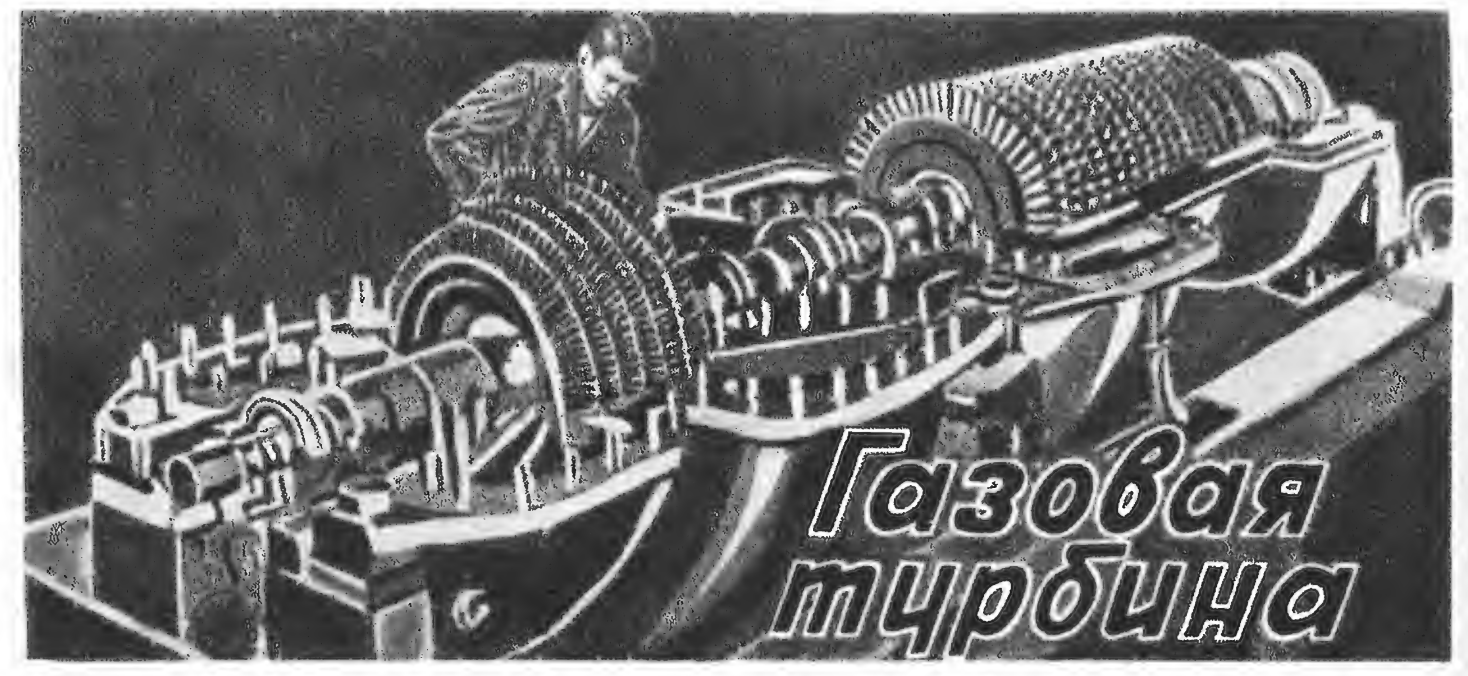
Ни в Европе, ни за океаном не знают такого быстрого и эффективного бурения.

(Окончание статьи академика Л. Д. Шевякова „Профессия горного инженера“)

богатств и возникают новые горнопромышленные центры. Поэтому горным инженерам приходится работать в самых различных местах нашей великой страны. Например, автору этой статьи, окончившему Горный институт еще в 1912 году, пришлось, благодаря профессии горного инженера, побывать во множестве мест, начиная от Северного Урала — на севере — до взгорий Памира — на юге, от Донбасса и до Дальнего Востока.

Добыча полезных ископаемых в Советском Союзе из года в год нарастает громадными темпами, темпами, которые недостижимы ни для одной капиталистической страны. План послевоенной сталинской пятилетки предусматривает добычу угля в 1950 году в размере 250 миллионов тонн. 9 февраля 1946 года товарищ Сталин сказал: «Нам нужно добиться того, чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля, до 60 миллионов тонн нефти. Только при этом условии можно считать, что наша Родина будет гарантирована от всяких случайностей. На это уйдет, пожалуй, три новых пятилетки, если не больше. Но это дело можно сделать, и мы должны его сделать».

Соответственно, в предстоящие годы в Советском Союзе будет продолжать работать множество горных предприятий и сооружаться множество новых шахт для добычи самых разнообразных полезных ископаемых, месторождения которых раскинуты по всем необозримым просторам нашей родины. Строительство и работа этих горных предприятий потребуют громадного числа руководителей — горных инженеров. Каждый здоровый, энергичный и любознательный молодой человек не ошибется, избрав горное дело своей специальностью. Эта профессия полна романтики, она раскрывает широчайшее поле для творческого новаторства. Профессия горного инженера требует обширных, разнообразных знаний и способна удовлетворить любые стремления к творчеству каждого энергичного и даровитого человека. Государственная важность деятельности дает каждому горному инженеру большое удовлетворение как сознательному строителю социалистического общества.



Газовая турбина

Б. ЛЯПУНОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Над проблемой газовой турбины работало множество изобретателей.

Тысячи патентов на газовые турбины были выданы в разных странах. Но только в самое последнее время, благодаря новейшим достижениям металлургии, теплотехники, аэродинамики и других отраслей науки и техники, газовая турбина выходит из стадии лабораторных исследований и становится самостоятельным тепловым двигателем — серьезным конкурентом дизельных и паровых установок.

Отечественная наука и техника внесли большой вклад в дело создания газовой турбины. В первую очередь следует назвать труды профессора В. М. Маковского, который в результате многолетней работы в 1925 году опубликовал написанную еще в 1920 году, ставшую широко известной, книгу «Опыт исследования турбины внутреннего сгорания». В этом труде советский ученый, доказав бесплодность господствовавшего за границей стремления создать турбины взрывного типа, выдвинул и обосновал идею турбины с горением при постоянном давлении. Правильность исследований профессора В. М. Маковского реально подтвердилась в настоящее время и именно в указанном им направлении. Советские ученые дополнили и развили исследования своего талантливого соотечественника.

Газовая турбина появилась в результате длительной и сложной борьбы за улучшение и упрощение тепловой машины, за уменьшение потерь. Потери — неизбежная неприятность в технике. Можно сказать, что усовершенствование всякой машины есть прежде всего борьба с потерями.

Современная паросиловая установка — это целая система сложных механизмов. В топке сгорает топливо, нагревая воду в котле. Пар из котла попадает в паровую машину и двигает поршень. Чтобы получить вращательное движение вала, нужен особый механизм — кривошипно-шатунный.

Нельзя ли упростить эту сложную установку? Например, вместо того чтобы двигать сначала поршень, а потом его движение преобразовывать во вращение вала, нельзя ли заставить вращаться сразу вал? Кроме того, лучше было бы использовать энергию топлива не через посредника — пар, а заставить продукты сгорания топлива непосредственно работать в двигателе. Оказалось возможным и то и другое.

Развитие теплотехники в конце прошлого века позволило создать новый тепловой двигатель — паровую турбину. В паровой турбине вращательное движение создавалось сразу на валу машины без посредника — кривошипно-шатунного механизма.

В двигателях внутреннего сгорания энергия топлива используется непосредственно для создания мощности. Но кривошипно-шатунный механизм в них остался, и это ограничивает повышение мощности двигателей. Как видим, задача была решена, но по частям.

Полным решением задачи явилась современная газовая турбина, соединившая в себе преимущества паровой турбины и двигателя внутреннего сгорания.

Принцип работы газотурбинной установки очень прост. Она имеет три основные части — компрессор, камеру сгорания и турбину. Компрессор подает в камеру сгорания воздух. Туда же подается через форсунки топливо. В камере сгорания смесь сгорает, образовавшиеся газы расширяются в направляющем аппарате и поступают затем на лопатки ротора турбины. С огромной скоростью ударяет струя горячих газов в лопатки, укрепленные на диске — роторе турбины. Ротор вращается. Вместе с ним вращается и ротор компрессора, сидящий на одном валу с турбиной. Компрессор поглощает только часть мощности турбины, остальная мощность — полезная — передается какому-либо агрегату, связанному с турбиной: генератору электрического тока, воздушному винту самолета, гребному винту судна и т. д. В поршневом двигателе все три основных процесса — сжатие, сгорание и расширение — происходят в одном месте — в цилиндре. Поэтому и разнообразие конструкций моторов поршневого типа довольно ограничено.

В газотурбинной установке сгорание топлива происходит непрерывно, и, следовательно, непрерывно вырабатывается энергия. Здесь не происходит отдельных вспышек, как в поршневом двигателе внутреннего сгорания. В газотурбинной установке возможны многочисленные варианты конструкций. Однако, как бы ни были разнообразны конструкции газовых турбин, во всякой турбине есть три основные части, соответствующие трем процессам цикла: сжатию, сгоранию, расширению.

Сжатие воздуха, поступающего в газотурбинную установку, производится компрессором. Компрессор — это, по существу, турбина «наоборот»: в нем давление повышается, а не понижается, как в турбине. Работа лопастей осевого компрессора основана на тех же аэродинамических законах, что и работа крыльев самолета. И потому профили лопаток компрессора похожи на профиль крыла самолета.

Поступающий в компрессор воздух, проходя около движущейся лопатки, изменяет свою скорость. Происходит это потому, что нижняя и верхняя поверхности лопатки имеют различную кривизну и частицам воздуха, обтекающим лопатку, приходится проходить разные пути. Те частицы, которые проходят более длинный путь, принуждены двигаться быстрее, чтобы успеть пройти его за то же время, за какое проходят свой путь остальные частицы. На одной поверхности лопатки воздух двигается поэтому быстрее, а на другой — медленнее. Но скорость и давление воздушного потока связаны между собой. Если скорость увеличивается, то давление уменьшается, и наоборот. На той поверхности лопатки, где воздух двигается медленнее, давление поэтому увеличивается. Поджатия воздуха с помощью одного ряда вращающихся лопаток недостаточно. Поэтому поток, выпрямленный направляющими лопатками, которые неподвижны и прикреплены к кожуху компрессора между двумя рядами вращающихся лопаток, попадает на следующий ряд вращающихся лопаток, где снова поджимается. Вот почему осевые компрессоры имеют несколько рядов вращающихся лопаток или, как говорят, несколько ступеней сжатия. Число ступеней сжатия может быть довольно велико: существуют десяти и более ступенчатые осевые компрессоры. Чем больше ступеней сжатия и чем быстрее вращается компрессор, тем больше давление воздуха получается на выходе из компрессора. Воздух



Паровая машина и паровая турбина получают энергию от внешнего источника — парового котла. Газовая турбина является собратом двигателя внутреннего сгорания. Она получает энергию за счет сжигания топлива в самом двигателе.

движется, таким образом, от ступени к ступени вдоль оси компрессора, почему такой компрессор и называют осевым. В авиационных газотурбинных установках иногда применяется другой тип компрессора — центробежный. В нем воздух сжимается центробежной силой, развивающейся при вращении радиальных лопаток, которые отбрасывают воздух от центра ротора к его краям.

В отличие от компрессора, который, потребляя энергию, сжимает воздух, в газовой турбине газы расширяются и отдают свою энергию. Лопатки турбинного диска — ротора — также имеют тщательно рассчитанный профиль, и газовый поток сообщает лопаткам подъемную силу подобно тому, как воздушный поток, обтекающий крыло самолета, сообщает подъемную силу крылу. Эта сила вызывает вращение ротора. Турбина, так же как и компрессор, может иметь несколько ступеней. В многоступенчатой турбине, как и в компрессоре, между каждым рядом лопаток ротора устанавливаются неподвижные направляющие лопатки. Ротор газовой турбины вращается с огромной скоростью и при температуре, близкой к красному калению. Число оборотов вала в минуту доходит до 16 тысяч! Чтобы оценить, как велика эта скорость, достаточно сказать, что, например, вал самого быстроходного авиационного двигателя делает примерно 3 500 оборотов в минуту. Такие условия работы турбины поставили труднейшую задачу перед металлургами. Им надо было найти материалы, способные выдерживать большие центробежные напряжения при высоких температурах. При повышении температуры прочность обычной стали резко падает. К тому же поверхность ее окисляется, образуется слой окалины. Поэтому необходимо, чтобы сталь, идущая для изготовления ротора турбины, обладала дополнительной стойкостью против разрушения поверхности при нагревании. Кроме того, материал для лопаток и роторов турбины должен иметь хорошие технологические качества — ковкость, свариваемость и т. п. Такая сталь была создана несколько лет тому назад. Ее важнейшая особенность — повышенная механическая прочность при высоких температурах. При температуре красного каления она во много раз прочнее обычной стали. Этой замечательной стали, можно сказать, в основном и обязана современная компактная и мощная газовая турбина своим существованием.

Новый материал и новая конструкция потребовали и новой технологии изготовления. Неожиданно пригодился опыт даже... ювелирной промышленности. Сложная форма лопатки требует большой точности ее изготовления. И тут вспомнили, что ювелирные украшения и мелкие художественные изделия изготовляют литьем высшей точности. Для этого в металлическую форму, изготовленную по модели, заливают под давлением воск, который заполняет все углубления в форме. Полученную восковую деталь заливают специальным формовочным материалом. Затем, нагревая форму, воск выплавляют, а в образовавшуюся пустоту под давлением заливают металл. Изделия получаются настолько точными, что не нуждаются в дальнейшей обработке. Таким методом и стали отливать лопатки турбины. Кроме того, лопатки для авиационных газовых турбин изготовляются и штамповкой.

Компрессор газотурбинной установки подает в камеру сгорания большое количество воздуха — в несколько раз больше, чем поступает в топку паросиловой установки. На вращение компрессора тратится поэтому значительная часть всей мощности, развиваемой турбиной. А это отражается на КПД газотурбинной установки. В первых образцах газовых турбин КПД составлял всего лишь 3%! С усовершенствованием компрессоров и созданием жаростойких материалов, позволивших применить высокие температуры цикла, полезная мощность установки повысилась, и в настоящее время газовая турбина — простейший по принципу действия тип теплового двигателя — завоевывает себе прочное место в технике.

Элементарная схема газовой турбины, о которой мы рассказали выше, может быть усложнена введением аппаратов для использования тепла газов, уже отработавших в турбине. Такие аппараты — регенераторы — подогревают воздух перед поступлением его в камеру сгорания. Тем самым достигается экономия топлива, так как воздух не отнимает части тепла на свое нагревание.

При сжатии воздуха в многоступенчатом компрессоре температура воздуха сильно повышается, — сжимаясь, воздух разогревается. Повышение температуры может быть очень значительным, что недопустимо.

Поэтому воздух должен охлаждаться в промежуточных холодильниках за определенной группой ступеней. Насколько эти дополнительные устройства повышают экономичность работы турбины, показывают следующие цифры: коэфициент полезного действия турбины без регенератора и промежуточного охлаждения составляет 18%, регенератор повышает КПД до 24%, применение промежуточного охлаждения — до 26%, а турбина с регенератором и промежуточным охлаждением имеет КПД уже до 32%.

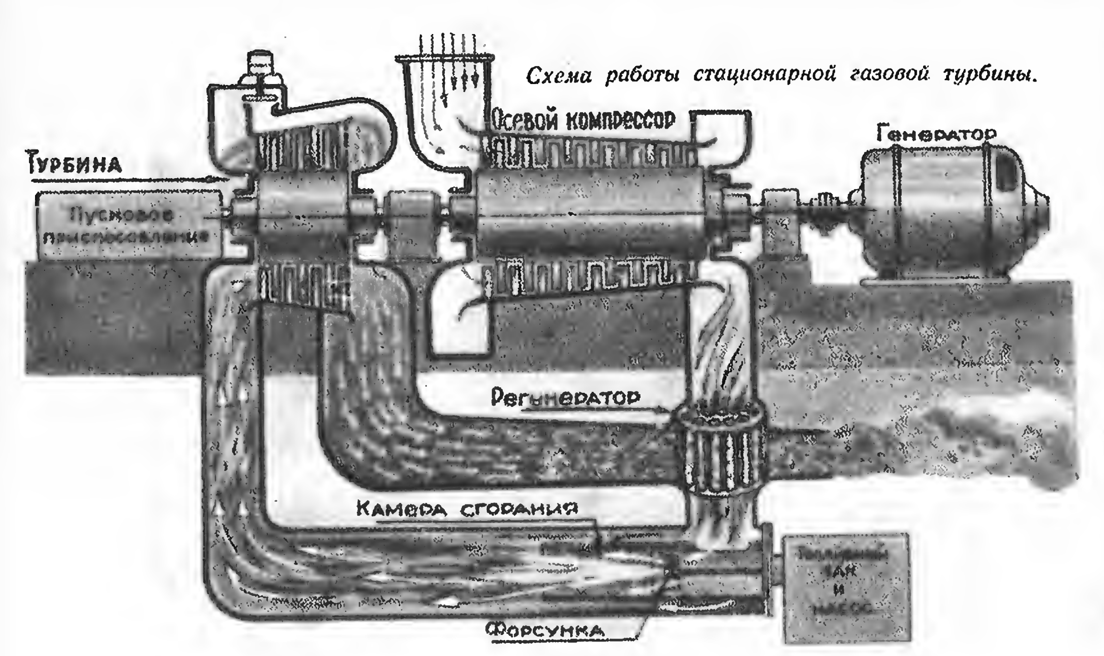


Схема работы стационарной газовой турбины.

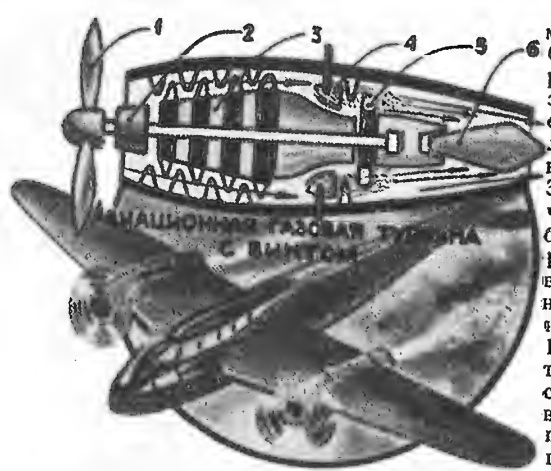
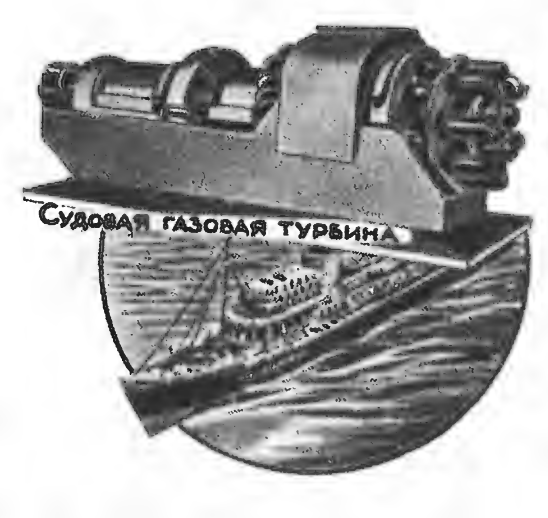


Схема работы авиационного газотурбинного двигателя: 1 — винт, 2 — редуктор, 3 — осевой компрессор, 4 — форсунка, 5 — газовая турбина, 6 — конус для регулирования отверстия сопла.

В газотурбинной установке, принцип действия которой мы только что рассмотрели, компрессор и турбина сообщаются с атмосферой: компрессор забирает воздух, а турбина выбрасывает выхлопные газы в атмосферу. Это так называемый открытый цикл. Предложены схемы турбин и с закрытым циклом. Если в открытом цикле рабочим телом служат воздух и продукты сгорания, то при закрытом цикле им может служить любой газ с большой плотностью и теплоемкостью. Газ сжимается компрессором, подогревается и направляется на лопатки. Газ циркулирует под бо́льшим давлением, чем при открытом цикле, и потому размеры механической части установки уменьшаются в несколько раз. Но появляется котел, в котором вместо воды циркулирует воздух или специальный газ. Такие установки представят интерес как для транспорта, так и для промышленности.

Области применения газовой турбины определяются ее особенностями как теплового двигателя. Она будет применяться во всех случаях, когда требуется легкий, дешевый, простой и мощный двигатель. Паровая и дизельная установки сегодня превосходят газовую турбину в общей экономии топлива. Но с появлением возможности повысить начальную температуру газов и сжигать твердое топливо преимущества окажутся на стороне газовой турбины. Пока что основное преимущество газовой турбины — не экономия топлива, а простота, компактность, малый вес и почти полное отсутствие вспомогательных устройств. Это объясняется тем, что по сравнению с паровой установкой турбина не требует котлов, питательных, циркуляционных и конденсатных насосов, эжекторов, конденсаторов и других устройств.

Современный двигатель внутреннего сгорания, а особенно авиационный, устроен очень сложно. Число цилиндров в авиационных двигателях доходит до 42! В то же время энергия топлива используется в них далеко не полностью. Из четырех тактов двигателя внутреннего сгорания — всасывания, сжатия, расширения и выхлопа — лишь два хода рабочих — это сжатие и расширение. В течение этих ходов и совершается полезная работа. В остальные два такта двигатель выполняет роль насоса. В лучших условиях находится двухтактный двигатель: в нем только два такта — расширение и сжатие. Это дает некоторый прирост мощности. Но еще большее увеличение мощности способна дать газовая турбина. В ней происходит лишь непрерывный рабочий ход — расширение газов. И все время, пока длится этот единственный ход, производится и полезная работа. Поэтому газовая турбина способна развить большую мощность. Это свойство газовой турбины чрезвычайно важно для транспорта и, в особенности, для авиации. Важнейшая характеристика двигателя — удельный вес, то есть вес, приходящийся на единицу мощности. У авиационного поршневого двигателя он составляет около 1,5 кг на л. с. У авиационной же газотурбинной реактивной установки он составляет 0,5—0,8 кг на л. с. — примерно в 2—3 раза меньше! В этом одна из причин того, что именно в авиации газовая турбина уже получила широкое применение. Очень важным для авиации является также тот факт, что техника расчета и проектирования газовой турбины позволяет создать условия, при которых конструктор сможет получать силовую установку для самолета «по заказу», а не приспосабливать конструкцию самолета к уже существующим типам авиационных двигателей. Иными словами, можно будет осуществить идеальную организацию проектирования, когда проектирование, расчет и изготовление самолета и силовых установок для него производятся одновременно.



В авиации газовая турбина может быть использована или в качестве основного двигателя, или в качестве вспомогательного в реактивной установке. Во втором случае турбина необходима лишь для вращения компрессора, засасывающего воздух в камеру сгорания реактивного двигателя. Тяга же создается истечением газов из сопла. Возможна и комбинированная схема, в которой турбина вращает не только компрессор, но и воздушный винт; одновременно создается также и реактивная тяга при помощи сопла. Такие турбовинтовые двигатели при малых скоростях полета экономичнее безвинтовых турбореактивных двигателей и обеспечивают на взлете бо́льшую тягу, что сокращает длину разбега самолета.

Газовая турбина появилась на самолете в качестве двигателя сравнительно недавно — во время второй мировой войны. Но как вспомогательный элемент поршневого авиационного мотора — в турбокомпрессоре — газовая турбина утвердилась на самолете давно. Турбокомпрессор — небольшая газотурбинная установка, состоящая из центробежного компрессора и газовой одноступенчатой турбины, работающей на выхлопных газах поршневого мотора. Он подает воздух в систему наддува авиационного двигателя. Это позволяет сохранить мотору нормальную мощность на больших высотах полета, несмотря на уменьшение плотности воздуха.

Перед газовой турбиной открываются широкие перспективы.

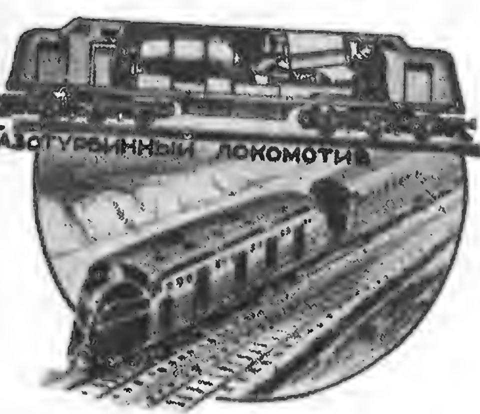
Как показывают исследования, она сможет в будущем стать главным судовым двигателем. Газотурбинные локомотивы будут иметь особенно важное значение для безводных местностей, так как потребность в воде у газовой турбины несравненно меньше, чем у паросиловых установок. Можно предполагать, что дальнейшее усовершенствование газовой турбины приведет к использованию ее и на автомобилях, когда удастся построить газовую турбину с малыми габаритами и достаточной экономичностью, приспособленную к изменениям нагрузки, что необходимо в условиях работы автомобиля. Важнейшее значение будут иметь газовые турбины для энергетики страны. На электрических станциях газовые турбины уже теперь могут использоваться как резервные, а в будущем, после того как газовая турбина станет не менее экономичной, чем дизель, и более экономичной, чем паротурбинные установки, можно ожидать широкого распространения газовых турбин на электростанциях. Простая, дешевая, легкая газотурбинная установка требует небольших площадей и объемов для своего размещения и делает электростанцию менее зависящей от водоснабжения.

Огромное значение здесь будет иметь и то, что газотурбинная установка неприхотлива в выборе топлива. Она может работать на дешевых сортах жидкого горючего. Для стационарных газовых турбин может быть использовано газообразное топливо — отходящие газы различных промышленных производств (металлургических, химических и др.).

В будущем возможно также ожидать применения в этих турбинах и твердого пылевидного топлива.

В связи с проблемой подземной газификации угля газовая турбина приобретает еще большее практическое значение. Ленин, указывая на проблему подземной газификации, писал о необходимости использования генераторных газов для работы газовых моторов: «Газ приводит в движение газовые моторы, которые дают возможность использовать *вдвое большую* долю энергии, заключающейся в каменном угле, чем это было при паровых машинах. Газовые моторы, в свою очередь, служат для превращения энергии в электричество, которое техника уже теперь умеет передавать на громадные расстояния».

Газовая турбина еще только начинает свое развитие. Но несомненно одно: в ряд тепловых двигателей стал еще один новый экономичный двигатель.



ТВОРЦЫ ТРАНСПОРТА

В. ЗАХАРЧЕНКО, инж. Рис. К. АРЦЕУЛОВА

Транспорт играет в жизни страны исключительно важную роль. О значении транспорта в нашем социалистическом государстве прекрасно сказал товарищ Сталин: «Мы добились того, что основные вопросы промышленности решены правильно, и промышленность стоит теперь твердо на ногах. Мы добились того, что основные вопросы сельского хозяйства также решены правильно, и сельское хозяйство — мы можем сказать это прямо — также стоит теперь твердо на ногах. Но мы можем лишиться этих достижений, если наш товарооборот начнет хромать, и транспорт окажется у нас гирей на ногах».

За годы сталинских пятилеток транспорт выдвинулся в передовые отрасли народного хозяйства Советского Союза. Развитие его характеризуется колоссальным ростом грузооборота. В 1940 году по сравнению с 1920 годом грузооборот транспорта СССР вырос: железнодорожного — в 36 раз, речного — в 7 раз, морского — в 11,6 раза, автомобильного — в 89 раз. Эти цифры сами говорят за себя!

Человечество овладело всеми стихиями.

Сеть железных дорог опоясала землю, густая паутина шоссе оплела ее. По морям и океанам, по извилистым руслам рек пролегли незримые пути кораблей. Воздушный океан предоставил дороги самолетам.

Пар, электричество, двигатели внутреннего сгорания пришли на помощь для преодоления пространства.

И когда сейчас мы глядим на это победное торжество транспорта, мы должны вспомнить, как много нового, ценного и революционного вложил в него наш талантливый русский народ.

Мир обязан России своими успехами в железнодорожном деле, в авиации, в судостроении, в автомобильном деле. Почти во всех областях транспорта русские люди прокладывали первые пути, увлекая за собой других. Их труд в гнетущих условиях реакционного царизма России мы должны расценивать как подвиг. Только некоторым талантливейшим русским творцам транспорта удалось пробить стену равнодушия и неверия в русские силы, которой окружали их правящие классы.

Каждое рождение нового в транспорте происходило в отчаянной борьбе русских изобретателей с привилегиями, выданными в России иностранцам, с западным засильем в министерствах и управлениях, с интересами купцов, извозопромышленников и судовладельцев.

Так, Фультон, а затем Берд захватили многолетнюю привилегию на постройку пароходов. Герстнер добился привилегии на прокладку железных дорог.

Дутые иностранные профессора, вроде француза Дестрема, читали публичные лекции «О причинах неприменимости железных дорог к средствам и потребностям России».

Главноуправляющий путями сообщений немец Толь считал, что «железные дороги вызовут развитие демократических идей», и поэтому был ярым противником строительства дорог.

Немцы Паукер, Чери, Вальберг, засевшие в военном министерстве, отвергли гениальный проект самолета, разработанный Можайским. Они бездарно предлагали переработать этот проект, с тем чтобы Можайский создал летательный снаряд с «подвижными крыльями, могущими изменять не только свое положение относительно гондолы, но и свою форму во время полета».

Иностранные советники спокойно похоронили талантливый проект «быстроката» Янкевича — проект русского парового автомобиля.

Примеры эти можно было бы продолжить. Они показывают лишь на ту силу сопротивления, которую должны были преодолевать изобретатели-новаторы, осуществляя свое изобретение.

Лучшие люди России верили в их труд, верили в их дело. За десятки верст ходил Лев Толстой смотреть на первый автомобиль в России. Уже перед самой смертью, неизлечимо больной Виссарион Белинский, выходя к строящемуся вокзалу в Петербурге, говорил Достоевскому: «Наконец-то и у нас будет хоть одна железная дорога. Вы не поверите, как эта мысль облегчает мне иногда сердце».

Народ свободной Советской страны чтит и ценит труды русских изобретателей и ученых, подаривших миру замечательную возможность преодолевать пространство.

Их творчеством он гордится.



История развития железнодорожного транспорта начинается с изобретения рельса. Рельсы—основа железнодорожного пути. По ним двигались первые нескладные вагонетки, влекомые человеком и лошадьми, по ним проносятся современные поезда, перевозя грузы и пассажиров на десятки тысяч километров.

Железнодорожная станция сегодня — это сложнейшее переплетение стальных путей, оборудованных автоматической сигнализацией и автоблокировкой. По мощным рельсам, могуче дыша, проходят железные красавцы-паровозы, перевозя комфортабельные пассажирские вагоны и большегрузные товарные составы.

И кто бы подумал, что, уходя в глубины времен вдоль блестящей нитки рельса — туда, к истокам его перворождения, мы придем не в какие-нибудь заморские страны, а к нам на Алтай, к берегам двух речек — Змиевки и Корбалихи.

Именно здесь почти двести лет тому назад впервые был применен рельс как будущая основа железнодорожного пути.

В 1763 году великий русский гидротехник, «водяной мастер» Козьма Дмитриевич Фролов построил здесь первое в мире полностью механизированное предприятие по обработке руды. Все оборудование этого своеобразного завода приводилось в движение водяными колесами. Даже перемещение руды в пределах завода было механизировано. Вагонетки перекатывались с помощью тросов, связанных с водяными колесами, по первым в мире рельсам.

О необычайном этом нововведении впервые докладывал в Петербург начальник Колывано-Воскресенских заводов.

Он сообщал, как Фролов, проявив «знак своей ревности и любопытства», привел в совершенное действие водяною силою не только все механизмы, но и вагонетки, разъезжающие по рельсовым путям, благодаря чему «людям немало работы уменьшилось».

Так родились первые рельсы. Англичане считают себя отцами рельсового транспорта, ссылаясь обычно на то, что в 1767 году первый рельсовый путь появился на металлургических заводах Дерби в графстве Иоркшир. Рельсы для этого пути, проложенные неким Рейнолдсом, были отлиты в форме жолоба с невысокими бортиками. Повозки очень часто сходили с таких рельсов. Только в 1776 году инже-

нер Бенжамен Кэрр ввел в Англии первый уголковый рельс, препятствовавший соскакиванию колес вагонетки.

Как видно из этого, рельсовый путь Фролова намного опередил аналогичные изобретения иностранцев.

Дело Козьмы Дмитриевича Фролова продолжил и развил талантливый сын его — Петр Козьмич Фролов. Трудами Фролова-младшего была построена на Алтае в 1806—1809 годах первая русская чугунная дорога с конной тягой.

По устройству пути эта дорога превосходила все, что было сделано в те годы за рубежом.

Передовые люди России высоко оценивали значение этого железнодорожного пути.

Так, профессор Петербургского университета Н. П. Щеглов писал в начале XIX века в газете «Северный муравей»:

«...в России построена и с успехом действует с 1810 года в Колыванском округе на протяжении 1 версты 366 сажен между Змеиногорским рудником и ближайшим заводом чугунная дорога, по которой одна лошадь везет 3 телеги в 500 пудов каждая, то есть производит работу 25 лошадей, употребляемых на обычных дорогах».

Так был совершен первый шаг в развитии железных дорог.

Вторым шагом в развитии железнодорожного транспорта было изобретение машины, которая заменила собою лошадь или человека, тянувших вагонетки по железному пути.

Там же, на Алтае, другой великий русский механик — Иван Иванович Ползунов — изобрел первую в мире паровую машину.

Но потребовались десятки лет, чтобы на рельсы пришла паровая машина — двигатель, который сам передвигался бы вместе с вагонетками, увлекая их за собою.



Долгое время развитие железнодорожного транспорта в России пытались переложить в «добродетельные руки» иностранцев. При этом всячески раздували славу английского изобретателя Стефенсона, умалчивая о русских изобретателях паровоза, работавших в той же области почти в те же годы, что и англичане, и с неменьшим, чем они, успехом.

Говоря о первой железной дороге в России, ее связывали обычно с именем некоего иностранца Герстнера, забывая, что уральская железная дорога, построенная Черепановыми существовала задолго до официальной «царской» дороги, построенной этим иностранцем.

История творцов русского железнодорожного транспорта — отца и сына Черепановых — весьма интересна и показательна.

Рассказывают, что ехал однажды лошадьми крупнейший заводчик Урала, Демидов, из Петербурга в Нижний Тагил на свои заводы. На одной из станций прослышал он о том, что есть у местного помещика Свистунова крепостной человек один, который механику знает и забавные разные машины и механические игрушки строить умеет. Демидов заинтересовался им. За две тысячи рублей купил заводчик дворового искусника и повез его с собою на Урал. Фамилия этого крепостного человека была Черепанов. В точности неизвестно, с чего началась деятельность «хитрого механика» на Урале. Известно лишь, что стал он впоследствии крупнейшим энергетиком уральских заводов — «плотинным мастером», — ставил плотины и водяные колеса.

В 1824 году на знаменитых металлургических заводах Демидовых в Нижнем Тагиле была установлена первая паровая машина. В честь этого события, по заводской традиции, на специальной серебряной вазе выгравировали надпись: «Ефиму Алексеевичу Черепанову. Устроение первой паровой машины на рудниках и заводах Нижнетагильских 1824 года».

С этого дня плотинный мастер Ефим Черепанов занимался не только постройкой водяных двигателей, но и паровых машин для прокатных, лесопильных и воздуходувных механизмов.

Отцу помогал в работе его сын, родившийся в 1803 году, — талантливый юноша Мирон Черепанов. Он быстро освоил огромный опыт отца и сам уже зарекомендовал себя выдающимся механиком. Мирону Черепанову суждено было стать первым инициатором паровозостроения на Руси.

Целое «машинное царство» станков — огромные по тому времени мастерские — создали Черепановы для постройки различных машин и механизмов, потребных рудникам и заводам.

Эти мастерские, а также близость талантливых мастеров к паровым двигателям и позволили им построить первый паровоз в России. В свое время Ефим Черепанов был командирован Демидовым в Англию для изучения рудничных машин. Туда же через несколько лет направили, по настоянию отца, и Мирона Черепанова «для изучения всему, до горного дела относящемуся».

Но юного механика увлекли больше всего первые «сухопутные пароходы», которые только начали еще внедряться в те годы в Англии. Вернувшись на родину, Мирон Черепанов зажег отца идеей постройки паровоза в России. Механики успешно справились с этой задачей.

Трезво оценивая этот труд сегодня, мы можем лишь поражаться тому, как им в то время удалось в кратчайшие сроки построить сложнейшую машину — паровоз, который значительно превосходил по своим качествам «Ракету» Стефенсона.

Само название «паровоз» пришло позднее. В документах Нижнетагильского завода новую машину именуют по-разному: «пароход», «пароходка», «пароходный дилижанец» и, наконец, «сухопутный пароход». Дошедшие до наших дней производственные рапорты на заводе дают нам возможность восстановить полную картину строительства.

В декабре 1833 года десятки рабочих по моделям и указаниям Черепановых начали изготовлять первые детали будущей машины. С невиданной скоростью шла стройка. Но в феврале произошло несчастье: «...пароход уже был отстройкою почти собран и действием перепущен, в чем и успех был, но оного парохода паровой котел лопнул». Вновь принялись механики за переделку котла, которая затянулась до лета. В августовском рапорте мы читаем: «Пароходный дилижанец отстройкою совершенно окончен, а для ходу оного строится чугунная дорога, а для сохранения дилижанца отстраивается деревянный сарай».

Так в 1834 году, свыше ста лет тому назад, было положено начало железнодорожному хозяйству России.

Современные паровозы показались бы колоссами по сравнению с первым паровозом Черепановых. «Пароходный дилижанец» был всего лишь около двух метров в длину. Под котлом, диаметром около метра, располагались два цилиндра паровой машины, действовавшей на одну из двух пар колес паровоза. Над всей этой конструкцией спереди, непомерно большая, возвышалась труба, а сзади, на полтуловища превышая котел, стоял машинист.

Но пусть не покажется нам эта маленькая машина увеличенной детской игрушкой. Первый русский паровоз в сравнении с современным локомотивом был паровозом-ребенком, но этот ребенок рос и развивался, прокладывая путь в грядущее.

В том же году рабочие Нижнетагильского завода начали строить второй паровоз. Он был уже в два раза больше первого и отличался многими усовершенствованиями.

Об этом значительном событии в истории русского транспорта было сообщено в печати. Дважды писал о нем в 1835 году «Горный журнал». Так, во второй заметке сообщалось:

«...в Нижнетагильском заводе гг. механики Черепановы

В Нижнем Тагиле есть Пароходная улица. Много лет назад паровоз мастеров Черепановых перевозил по ней первые грузы и первых пассажиров — рабочих уральских заводов.

устроили сухопутный пароход, который был испытан неоднократно, причем оказалось, что он может возить более 200 пудов тяжести со скоростью от двенадцати до пятнадцати верст в час.

Ныне гг. Черепановы устроили другой пароход, большего размера, так что он может возить с собой около тысячи пудов тяжести. По испытании сего парохода оказалось, что он удовлетворяет своему назначению, почему и предложено ныне же проложить чугунные колесопроводы от Нижнетагильского завода до самого медного рудника и употреблять пароход для перевозки медных руд из рудника в заводы».

Исключительно оригинально и своеобразно разрешали Черепановы сложнейшие задачи, встававшие на их пути.

Для увеличения производства пара в котле Черепановы сделали его из большого числа дымогарных трубок, доходивших до 80,— это было новостью в те дни не только у нас, но и за границей. Для лучшего использования топки конструкторы так создали ее, что она оказалась полностью окруженной водой, а выпуская отработанный пар в трубу, они значительно усилили искусственную тягу в котле.

Наиболее интересным нововведением явилось изобретение Черепановыми «заднего хода» паровоза.

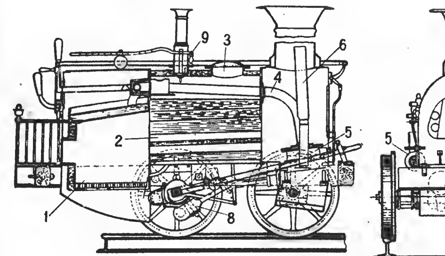
Сколько энергии было затрачено на эту проблему! Сколько бессонных ночей провели талантливые изобретатели над изготовлением опытных образцов и моделей сложных механизмов для своего паровоза, — об этом мы можем судить лишь по значению поставленных ими и блестяще разрешенных задач.

На Урале, в городе Нижнем Тагиле, есть Пароходная улица. Здесь свыше ста лет назад на призаводском пустыре пролегала первая Тагильская железная дорога. На 400 саженей протянулись некогда чугунные «колесопроводы» — рельсы, по которым бегал первый «сухопутный пароход». Здесь, на Пароходной улице, возил он вагонетки с рудой и первых восторженных пассажиров — рабочих, которые впервые поняли великое значение железной дороги.

Но правящие круги России несправедливо отнеслись к замечательному почину Черепановых. Вместо того чтобы поднять на основе их начинания и развить отечественное паровозостроение, царское правительство пошло на сговор с иностранцами.

В те годы, когда на Урале была проложена первая русская железная дорога, в Россию приехал некий делец Франц Герстнер.

Подлинный чертеж паровоза Черепановых: 1 — топка, 2 — дымогарные трубки, 3 — пароперегреватель, 4 — паропроводная труба, 5 — парораспределитель, 6 — выпускная труба, 7 — цилиндры, 8 — шатун, 9 — предохранительный клапан.



Быстро взвесив все преимущества затеваемого дела, Герстнер начал домогаться получения привилегии на строительство железных дорог в России. Ловкому коммерсанту, заручившемуся поддержкой ряда влиятельных лиц, удалось склонить царя на постройку Царскосельской железной дороги протяженностью в 27 километров, из Петербурга в летнюю резиденцию царствующего дома.

В 1835 году, в год пуска второго паровоза Черепановых, в другом конце нашей страны 2 500 крепостных крестьян и 1 400 солдат приступили к постройке железной дороги Петербург — Царское Село.

Сейчас для нас это покажется диким и непонятным, как это в дни существования Тагильской железной дороги, целиком построенной отечественными мастерами, для столичной железнодорожной линии все — рельсы, паровозы, машинисты, даже каменный уголь — все это ввозилось из-за границы.

А когда в 1838 году состоялось официальное открытие дороги, придворные-низкопоклонцы, очарованные успехами предпринимателя, насаждавшего английскую технику, даже не вспомнили, что 4 года назад русский механик Черепанов водил первые паровозы по железным путям России.

Когда началось строительство крупнейшей железной дороги Петербург—Москва, стало ясно, что нет смысла ходить на поклон к иностранцам: железнодорожный подвижной состав для этой дороги изготовлялся отечественной промышленностью. Производство паровозов освоил Александровский завод, затем Коломенский, Невский, Воткинский и Мальцевский заводы.

На рельсы вышли путиловские и сормовские паровозы.

Русские паровозы отличались своей оригинальностью и новшеством. Введение на паровозах двойного расширения пара — так называемого принципа компаунд, позволяющего экономить до 20 процентов топлива, — впервые было подготовлено русским паровозником Бородиным. Позже этот же принцип был высказан французским ученым Маллетом.

Однако в некоторой части технической литературы первенство так и осталось закрепленным за французом.

Тем же Бородиным были введены в локомотивостроении «паровые рубашки» цилиндров, дающие до 16 процентов экономии пара.

Велики заслуги наших транспортников и в вопросах теории.

В 1881 году, за десять лет до заграничных изысканий, Бородиным была создана первая в мире паровозная лаборатория при Киевских мастерских Юго-Западной железной дороги. Созданная за границей профессором Госе в 1891 году аналогичная станция лишь повторяла методы и приемы тяговых испытаний, разработанных в России.

Не только европейские страны заимствовали русский опыт в паровозостроении. Русские идеи и принципы перехватывались и Америкой.

В 1899 году Брянский завод изготовил для Московско-Казанской железной дороги десять паровозов необычной конструкции, построенных по проекту талантливого русского инженера Нольтейна. Один из этих, так называемых сочлененных, паровозов демонстрировался на Всемирной выставке в Париже. Мощный паровоз настолько заинтересовал американцев, что они прислали в Россию целую комиссию изучать опыт эксплоатации и строительства паровозов этого типа. Сочлененные паровозы Америки родились в России.

Настоящий расцвет паровозостроения в России наступил после Великой Октябрьской революции. Здесь было положено начало мощному научному паровозостроению. Специальное Центральное локомотивное проектное бюро создало знаменитые паровозы серии «ИС» — Иосиф Сталин — и «ФД» — Феликс Дзержинский.

В послевоенное время группой конструкторов под руководством лауреата Сталинской премии Лебедянского создан новый товарный паровоз серии «Л», давший прекрасные технические показатели.

Но родина наша славна не только трудами русских паровозостроителей. Большой вклад сделала она и в строительство тепловозов — локомотивов, оборудованных двигателями внутреннего сгорания.

Первую попытку построить такой локомотив делал Дизель. Но его тепловоз не оправдал себя и был сдан на слом.

Печальный опыт немецкого изобретателя заставил многих зарубежных специалистов надолго отказаться от проблемы создания тепловоза. Только русские не покинули эту область транспортной техники.

Основоположник русской научной школы теплотехники Василий Игнатьевич Гриневецкий успешно работал над созданием тягового двигателя внутреннего сгорания для тепловоза, а также над конструкциями тепловозов.

В 1909 году опытный экземпляр такого двигателя был построен.

В те же годы на Коломенском заводе проектировались первые в мире тепловозы с электрической передачей, для которых использовался русский опыт строительства судов-теплоходов. Двигатель внутреннего сгорания вращал динамомашину, а она уже питала током электромоторы. Тепловоз такого же типа проектировался на Ташкентской железной дороге.

Много русских изобретателей с успехом работало над задачей, которая за рубежом казалась неразрешимой.

Алексей Нестерович Шелест — ныне лауреат Сталинской премии — еще студентом встретился с профессором Гриневецким. Дипломный проект талантливого ученика был ценной работой в области тепловозостроения. Гриневецкий, обычно скупой на похвалы, высоко оценил работу Шелеста, выполненную им еще в 1913 году. Он писал в отзыве: «Разработанный им тип тепловоза и почти полный его проект имеет все данные для практического осуществления этой трудной технической задачи, над которой бесплодно бились до сих пор крупнейшие технические силы Запада».

В царское время проект Шелеста остался невыполненным.

Исключительное внимание вопросам тепловозостроения уделил Владимир Ильич Ленин. В труднейших условиях гражданской войны он оказал большую поддержку первым строителям тепловозов — Шелесту и Гаккелю.

Под руководством талантливого инженера Якова Модестовича Гаккеля в 1924 году был построен первый советский тепловоз с электрической передачей, показавший хорошие результаты в эксплоатации.

Так самоотверженный коллективный труд русских теплотехников разрешил одну из важнейших практических задач — создание локомотива для безводных местностей.

Только в текущей пятилетке на тепловозную тягу переводится свыше 7 000 км путей наших южных дорог.

Советские конструкторы с успехом работают сейчас над созданием новых типов локомотивов: газовозов и турбовозов.

Огромные средства вкладываются нашей страной в развитие транспорта.

Наша великая «железнодорожная держава» покрывается новой сетью стальных путей, по которым несутся тысячи железнодорожных составов, осуществляя непрерывный товарооборот между отдельными частями народного хозяйства.

Люди, подарившие миру крылья

Трава еще подернута предутренней росой. На проснувшемся аэродроме, раскинув огромные металлические крылья, выстроились десятки пассажирских и грузовых самолетов.

Подходим к одному из этих воздушных гигантов. Проходя под широким навесом его крыльев, в которые врезаны могучие моторы с трехлопастными винтами, поднимаясь по удобной металлической лестнице к раскрытому чреву воздушной машины, невольно задаешь себе вопрос: неужели эта металлическая громада может оторваться от земли и лететь подобно птице?

Но вот, словно отвечая вам, глухо заревели моторы, машина, срываясь с места, быстро набирает скорость и покидает мелькающую внизу землю.

Древняя сказка стала былью — человек полетел...

Когда с чувством величайшей признательности мы обратим свои взор в прошлое в поисках того, кто же первым открыл человеку воздушные пути, мы встретим имя замечательного русского человека, творца первого в мире самолета — Александра Федоровича Можайского.

Долгое время творческий подвиг Александра Можайского, построившего первый в мире самолет, оставался в тени. Но слава последующих зарубежных строителей самолетов, зачастую незаслуженно раздуваемая, не смогла скрыть от взоров человечества первенства Можайского.

Он первый построил и испытал самолет, это было более чем за двадцать лет до американцев братьев Райт.

Поразительно правильным представляется нам весь ход научного исследования Можайского, предшествовавший созданию им лётной машины.

Почти тридцать лет своей жизни посвятил он изучению проблемы воздухоплавания, с необыкновенной настойчивостью решая один за другим все вопросы, встававшие на пути к достижению заветной цели.

Родился Можайский в 1825 году, в семье морского офи-

царя. Окончив кадетский корпус, он также стал моряком-офицером военного корабля.

В тридцатипятилетнем возрасте Можайский вышел в отставку и целиком отдался научным проблемам авиации.

Изучая планирующий полет птиц, рассматривая строение крыльев и хвоста голубя, определяя размеры их, расположение центра тяжести тела птицы, стремился вырвать он у природы секрет живого полета.

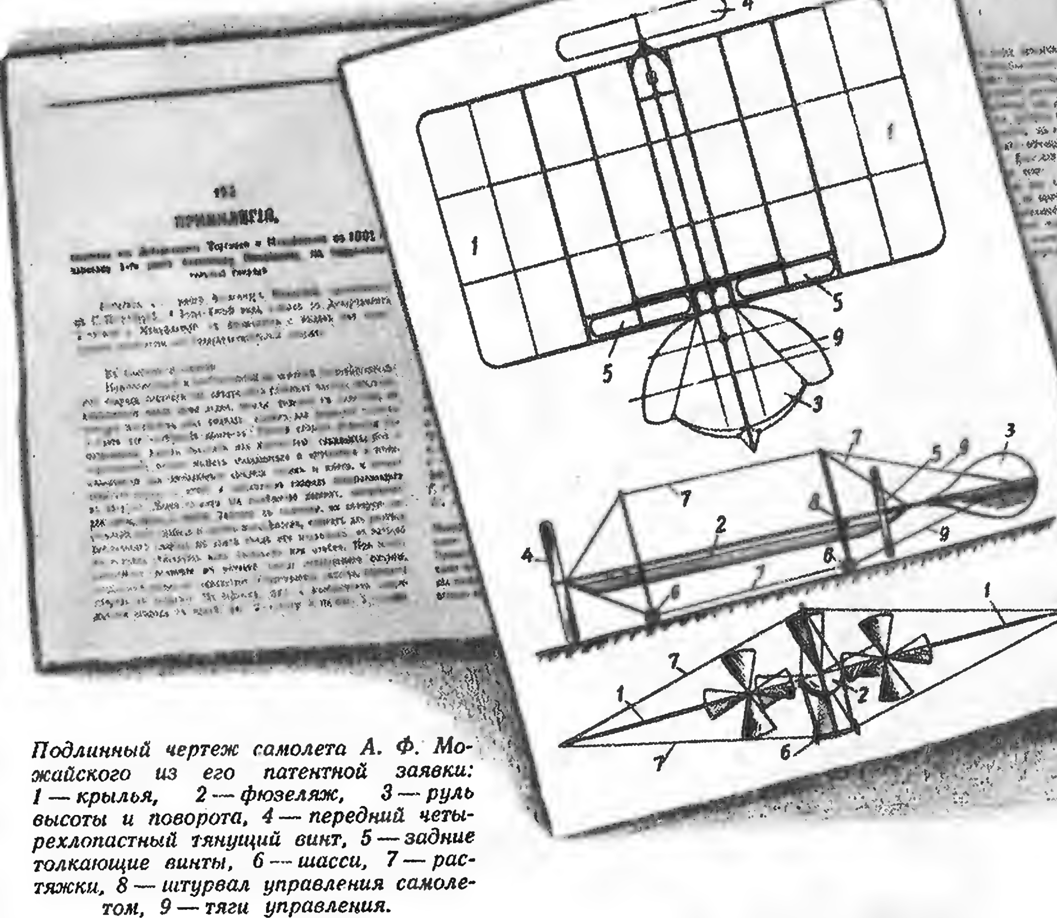
Считалось, что подобные работы производил австрийский планерист Лилиенталь, но он занимался этими проблемами лишь спустя 10 лет после Можайского.

От изучения полета птиц прозорливый русский исследователь перешел к опытам с воздушными змеями. Здесь он достиг необыкновенных успехов. Укрепляясь на огромном воздушном змее и буксируемый тройкой лошадей, по свидетельству очевидцев, отмечавших это событие в «Кронштадтском вестнике», он «неоднократно поднимался в воздух и летал с комфортом». Это было в 1876 году, за десять лет до первых подобных попыток во Франции и Англии.

На основании своих опытных полетов Можайский впервые вывел основной закон подъемной силы крыла.

Он писал: «Чем больше скорость движения, тем большую тяжесть может нести та же площадь».

Освоив воздушный змей как первый в мире планер, Можайский переходит на следующую ступень исследования — он создает летающую модель будущего самолета. Эта модель предвосхитила все элементы современного самолета. Она имела крылья, фюзеляж, рули и приводилась в движение тремя воздушными винтами, вращавшимися от часовой пружины.



Подлинный чертеж самолета А. Ф. Можайского из его патентной заявки: 1 — крылья, 2 — фюзеляж, 3 — руль высоты и поворота, 4 — передний четырехлопастный тянущий винт, 5 — задние толкающие винты, 6 — шасси, 7 — растяжки, 8 — штурвал управления самолетом, 9 — тяги управления.

По рассказам профессора Адымова и воздухоплавателя Спицына, присутствовавших при опытах, модель эта «бегала и летала совершенно свободно и опускалась плавно». Было это даже в том случае, когда на модель в качестве добавочной нагрузки клали увесистый офицерский кортик.

Вот как описывает полковник Богословский в «Кронштадтском вестнике» за 12 января 1877 года испытание этой модели: «На-днях нам довелось быть при опытах над летательным аппаратом, придуманным нашим моряком г. Можайским. Изобретатель весьма верно решил давно стоявший на очереди вопрос воздухоплавания. Аппарат при помощи своих двигательных снарядов не только летает, бегает по земле, но может и плавать. Быстрота полета аппарата изумительная, он не боится ни тяжести, ни ветра и способен летать в любом направлении».

Прежде чем приступить к постройке настоящего самолета, Александр Можайский составил целую «Программу опытов над моделью летательного аппарата». Эта программа была в то время совершенно исключительным явлением. Она предусматривала исследование воздушных винтов, изучение элеронов — тех маленьких добавочных крылышек, что помогают осуществить поворот самолета; она определяла условия действия рулей, нагрузок на крылья и т. д.

Колоссальная значимость этих вопросов станет ясной, если вспомнить, что только через 15 лет воздушными винтами начал заниматься великий русский теоретик Жуковский, не говоря уже об отстававших от него ученых Запада. Можайский исследовал элероны за 31 год до француза Фармана, который якобы их изобрел, а братья Райт спустя 30 лет вовсе не имели о них никакого представления.

Наконец в 1878 году Александр Федорович Можайский составил окончательный проект своего аэроплана, а в 1881 году получил патент на свое замечательное изобретение. В патенте значилось, что «на сие изобретение прежде всего никому другому в России привилегий выдано не было». Но это относилось не только к России — в те годы такого изобретения не было и во всем мире.

Что же представлял собой самолет Можайского?

К фюзеляжу, выполненному в виде лодки, с обеих сторон было приделано по широкому крылу. Сзади к лодке прикреплялся хвост, служивший вертикальным и горизонтальным рулем поворота. Самолет приводился в движение тремя винтами — передним, большим, и двумя задними, меньшего диаметра, врезанными в крылья. Две легкие паровые машины приводили эти винты во вращение.

Самолет опирался на четырехколесное шасси, служившее ему для разбега и посадки.

Будучи небогатым человеком, Можайский обратился за помощью в военное министерство, и ему только при огромном содействии Д. И. Менделеева отпустили в общей сложности около 5 тысяч рублей. Можайский все-таки построил самолет, затратив на него деньги от продажи своего имущества.

Летом 1882 года в Красном Селе, под Петербургом, на военном поле, Можайский закончил сборку своего самолета, установив на него две паровые машины — в 20 и 10 л. с. Для лучшего взлета аэроплана, для разгона его был построен деревянный наклонный настил.

Полет первого в мире самолета состоялся. Аппарат легко отделился от земли, полетел и сел в конце поля. Несмотря на поразительный успех, Можайский не остановился на достигнутом. Он стал работать над увеличением мощности двигателей. И так как в то время двигателей внутреннего сгорания еще не существовало, а подходящих легких паровых машин заводы не выпускали, изобретатель пошел на последнее усилие. Он сам спроектировал специальную паровую машину мощностью в 50 л. с.

Изготовленная Русско-Балтийским заводом, эта паровая машина была легчайшей из всех тогда существовавших при одинаковой мощности.

Оставалось уже немного, чтобы завершить победный путь изобретения. Но на этот последний рывок у Можайского уже нехватило сил. Будучи уже глубоко пожилым человеком, лишенный поддержки, измученный многолетней борьбой с трудностями, великий русский изобретатель скончался.

Построенный им аэроплан правительство отказалось купить даже за ничтожную сумму. Прекрасные паровые машины, спроектированные Можайским и построенные Балтийским заводом, так и остались неиспользованными.

Но русский человек, подаривший миру первые крылья, не забыт народом России. Имя Александра Федоровича Можайского вечно будет стоять в одном ряду с величайшими изобретателями человечества, принесшими славу нашему отечеству. Этого имени мы не забудем!

Можайский первый распростер крылья над родиной. Жуковский первый рассчитал их и доказал, какими они должны быть. Он первый с полным успехом дерзнул научно осмыслить, понять и математически проанализировать теорию крыла самолета.

И то, что удалось ему сделать, легло прочным фундаментом здания мировой авиационной науки и техники. За десять лет до того, как в мире утвердилось самолетостроение, Николай Егорович Жуковский написал два замечательных труда: «К теории летания» и «О парении птиц». Анализируя способность птиц держаться в воздухе с рас-



Блестящий пример творческого содружества учителя и ученика — содружество «отца русской авиации» Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина. Такое содружество двигает вперед науку.

простертыми крыльями, ученый доказал возможность создания планера, возможность выполнения им «мертвой петли». И когда через двадцать с лишним лет русский военный летчик Нестеров впервые в мире выполнил на своем самолете «мертвую петлю», он реально доказал научные предвидения великого ученого.

Однако самым значительным для мировой авиационной науки открытием Н. Е. Жуковского явилась его работа о крыле, названная им «О присоединенных вихрях» и опубликованная в 1906 году.

Этой своей работой великий русский ученый открыл миру «тайну крыла»: установил подъемную силу крыла — ту силу, которая заставляет самолет держаться в воздухе. Жуковский отверг господствовавшую в то время теорию, выведенную когда-то еще Ньютоном, о том, что подъемная сила создается якобы от удара движущихся частиц о преграду на их пути.

Опираясь на работы петербургского академика Даниила Бернулли, проведенные еще в XVIII веке над движением жидкости, Жуковский, развив и углубив эти законы, применил их для движения крыла в воздушной струе. Он установил, что подъемная сила крыла — не результат удара воздушной струи о крыло, а результат разницы в скорости движения воздуха над крылом и под крылом. Вследствие того, что скорость воздуха над верхней выпуклой поверхностью крыла больше, чем под нижней плоской, давление воздуха снизу на крыло получается больше, чем сверху. Эта сила, впервые определенная Жуковским, и поддерживает крыло в полете.

Нет в мире человека, связанного с авиацией, который не знал бы о крыле «профиля Жуковского».

Но крыло лишь держит самолет в воздухе, а несет его вперед воздушный винт. Жуковским создана знаменитая «вихревая теория воздушного винта», которая вооружила конструкторов умением строить более совершенные воздушные винты. Русские винты «НЕЖ», названные так по имени Николая Егоровича Жуковского, применялись в авиации десятки лет.

В 1902 году Жуковским создана аэродинамическая труба для исследования моделей самолетов в воздушном потоке. Он же был инициатором создания воздухоплавательных кружков, из которых вышли ведущие советские самолетостроители, ученики «отца русской авиации», как назвал Жуковского Владимир Ильич Ленин.

Выдающимся продолжателем дела Жуковского был его ученик Сергей Алексеевич Чаплыгин.

Этот исключительный математик, талантливейший исследователь в своих теоретических работах так далеко смотрел вперед, что только сейчас, когда авиация ворвалась в область огромных, почти что сверхзвуковых скоростей, ученые поняли великое практическое значение его ранних исследований.

Чаплыгин начал творить в самом начале нашего века, когда скорости самолета были еще незначительны. Однако уже в те младенческие годы авиации в своей бессмертной работе «О газовых струях» ученый доказал, что на грядущих скоростях самолетов совершенно новые законы будут руководить их движением. На скоростях до 500 км/час в авиацию переносились законы гидродинамики, предполагавшие, что воздух по отношению к самолету ведет себя, как вода, — он несжимаем. Чаплыгин доказал, что эти законы не могут быть перенесены в аэродинамику больших скоростей, при которых необходимо учитывать сжимаемость воздуха. Здесь законы гидродинамики должны уступить место новым законам движения при сверхзвуковых скоростях полета.

И вот сейчас, через 40 лет после опубликования этого труда, строя сверхскоростные реактивные самолеты, мы пользуемся работами гениального ученого-провидца.

Но Чаплыгин думал не только о далеком будущем.

Работая рядом с Жуковским, он дополнял и развивал его теорию крыла. Об этом говорит опубликованная в 1914 году «Теория решетчатого крыла» и напечатанная в 1921 году «Схематическая теория разрезного крыла».

Эти труды, созданные с помощью могучего оружия — математики, имели огромный практический интерес. Они легли в основу создания современного сложного крыла самолета. Грубое подобие птичьего крыла обросло целой системой предкрылков, закрылков и щитков, необходимых для взлета и посадки скоростных машин. Это кажется парадоксальным, но крыло самолета, став металлическим, еще более приблизилось к гибкому крылу живой птицы.

Опираясь на труды Чаплыгина и Жуковского, отечественное самолетостроение достигло огромных успехов.

Наша родина имеет первенство в создании тяжелой авиации.

В России в 1913 году был построен первый в мире многомоторный транспортный самолет-гигант «Илья-Муромец».

Созданный на Русско-Балтийском заводе, он имел уже многие элементы комфорта современных пассажирских самолетов: каюты отеплялись отходящими газами, имелось электрическое освещение, внутри самолета можно было передвигаться вплоть до самого хвостового оперения.

Творчество русских создателей авиационной науки прочно легло в основу мирового самолетостроения.

Самолеты всего мира летают на крыльях, созданных русскими учеными — Жуковским и Чаплыгиным, на русских крыльях. Приводятся они в движение винтами, рассчитанными на основе вихревой теории Жуковского, — эти винты изобретены в России.

Великая Октябрьская революция открыла широчайшие перспективы перед великими учеными и плеядой их учеников.

Уже семидесятилетним стариком, Жуковский всю свою неиссякаемую энергию отдает созданию ЦАГИ — Центрального аэрогидродинамического института, организация которого была предложена Владимиром Ильичем Лениным. Этот институт стал колыбелью советской авиации.

После смерти Жуковского в марте 1921 года работу по расширению института продолжал Чаплыгин. Отмеченный высоким званием Героя Социалистического Труда, Сергей Алексеевич Чаплыгин сделал очень много для строительства советского воздушного флота. Чаплыгин умер в 1942 году, оставив после себя целую плеяду талантливейших учеников.

Имена советских ученых-аэродинамиков Юрьева, Ветчинкина, Христиановича, Келдыша, Некрасова и других хорошо известны народу.

Не менее значителен вклад в дело советского самолетостроения талантливых советских конструкторов: Туполева, Яковлева, Ильюшина, Микулина, Лавочкина, Петлякова, Микояна, Климова, Швецова.

Работая по прямому указанию товарища Сталина, рука об руку с теоретиками авиации, они создают самолеты, которые определяют генеральную линию советского самолетостроения: летать выше всех, дальше всех и быстрее всех.

На этом пути успехи советской авиации бесспорны.

Она показала свое превосходство во всемирно-известных перелетах советских летчиков до войны, в исключительной работе нашей авиации на фронте, в прекрасных качествах наших пассажирских и грузовых самолетов.

(Продолжение следует)



АВТОБЛОКИРОВКА

Т. НЕФЕДОВА, инженер-капитан связи *Рис. С. ВЕЦРУМБ*

Многие из вас видели во время путешествия по железной дороге, как мимо окна часто проносится металлический столб с сигнальным цветным фонарем наверху. Если во время движения поезда высунуть голову из окна и проследить за светофором, к которому приближается поезд, то можно увидеть следующее. Вот впереди на верху столба ярко светится круглое зеленое окошечко. Всем хорошо известно, что это обозначает: путь свободен, опасности впереди нет. Но стоит только паровозу поравняться с сигнальным столбом, как моментально гаснет зеленый свет и зажигается красный. Вам понятно, зачем это нужно. Ведь вслед за поездом, в котором вы едете, может итти по этому же пути другой. Следовательно, при вынужденной остановке вашего поезда поезд, идущий сзади, необходимо предупредить об этом заранее.

Провожая взглядом светофор, вы тщетно будете искать возле него человека, только-что сменившего зеленый сигнал на красный. Вблизи никого нет. Под воздействием самого поезда переключение света произвел автомат — путевое реле, — спрятанный в массивном металлическом ящике — релейном шкафу, расположенном рядом с сигнальным столбом.

С еще большим уважением вы будете наблюдать проносящиеся мимо вашего окна автоматические светофоры, если узнаете, что они не только предупреждают столкновение, но и сигнализируют о неисправности пути впереди вашего поезда. С быстротой, на которую не способен самый расторопный человек, автомат моментально зажжет красный свет при любом повреждении пути, грозящем безопасности следования поездов. Такая система сигнализации называется автоматической блокировкой.

Интересно проследить историю сигнализации, предназначавшейся для безопасности движения.

Вот идет, изрыгая из непомерно длинной трубы огромные клубы черного дыма, один из первых паровозов. На некотором расстоянии впереди него гарцует всадник. Он то трубит в охотничий рог, то отчаянно машет флажком, предупреждая таким образом зазевавшихся пастухов о смертельной опасности, грозящей коровам и овцам.

Но совершенствовался, рос и двигался все с большей скоростью стальной конь — паровоз. И вскоре даже взмыленным лошадям уже не удавалось не только мчаться впереди своего стального соперника, но и поспевать за ним.

Сразу же возникла необходимость в какой-то другой сигнализации.

На первых порах эта сигнализация, состоящая из различных комбинаций флагов, фонарей, свистков, гудков и колоколов, имела такой сложный и запутанный вид, что нередко сама она служила причиной аварий и катастроф. Особенно плохо в этом отношении обстояло дело на немецких железных дорогах. В те времена Германия была раздроблена на множество мелких княжеств, и каждое такое княжество обязательно хотело иметь свои собственные железнодорожные порядки, свою сигнализацию. Поэтому машинисту, пересекающему со своим поездом территорию того или иного княжества, приходилось каждый раз приспосабливаться к новым, часто совершенно противоположным сигналам. Было время, когда на немецких и австрийских дорогах существовало около 80 различных сигналов, соответствующих 80 понятиям.

На русских железных дорогах с самого начала их существования не было такого беспорядка. В выработке сигнализации русские железнодорожные инженеры шли своим самобытным путем и критически осваивали опыт заграницы. Нужно отметить, что одной из ранних систем управления движением поездов был оптический телеграф, который впервые был применен на нашей Царскосельской железной дороге, открытой в 1838 году.

На заре развития железных дорог считалось, что для безопасности движения поездов достаточно только придерживаться строгого расписания. «Время есть главный регулятор безопасности...» писалось в железнодорожной инструкции. И потому все служащие дороги, включая сторожей, были снабжены хорошими карманными часами и печатными экземплярами расписаний. «Точность движения есть вернейшее ручательство безопасности путешественников», повторялось в инструкции.

Но все это мало помогало безопасности движения, и потребовались новые, более эффективные средства.

Первым долгом в дело был пущен телеграф. Электрические сигналы, идущие от станции к станции, обгоняли любой поезд, предупреждая, что поезд вышел в такое-то время и путь занят. Это был крупный шаг вперед в деле обеспечения безопасности движения.

Следующим этапом была так называемая жезловая система. На станциях были установлены «жезловые» аппараты, соединенные между собой электрической линией. Только при свободном пути можно было достать «ключ» из «замка» — вынуть жезл из аппарата и вручить его машинисту, давая ему таким образом право двинуться в путь. «Разрешение» вынуть жезл получалось электрическим током, пущенным с той станции, куда должен был следовать поезд. Огромный вклад в дело усовершенствования жезловых аппаратов внес советский инженер-изобретатель Трегер. Жезловой аппарат его системы оказался во много раз более надежным, чем прославленный крикливой рекламой аппарат американской фирмы «Вестингауз».

Дальнейшим шагом вперед явилась полуавтоматическая блокировка, при которой поезд сам закрывает за собой семафор и так же автоматически отмечает свое прибытие на станцию.

Полуавтоматика нашла широкое распространение на железных дорогах и применяется до настоящего времени.

Но эта система не могла полностью удовлетворить растущие требования. Если вначале техника железнодорожной сигнализации преследовала лишь одну цель — безопасность движения, то вскоре этого оказалось недостаточно. Необходимо было бесперебойное выполнение графика движения поездов и обеспечение заданной пропускной способности. Эту задачу разрешила автоблокировка, впервые примененная на советских железных дорогах в 1931 году.

Основное правило безопасности движения требует, чтобы на перегоне находился только один поезд. Это не позволяет отправлять поезда достаточно часто вслед один за другим, не позволяет увеличить пропускную способность перегона. Жди, пока поезд дойдет до соседней станции и пока получишь сведения о его прибытии, то есть о том, что перегон свободен. Сколько уходит лишнего времени! Сколько поездов можно было бы отправить еще за это время! Не лучше ли было бы охранять не весь путь сразу, а отдельными участками?

И перегон разрезали на куски, более короткие участки пути, — блок-участки.

Перед каждым блокучастком с пра-



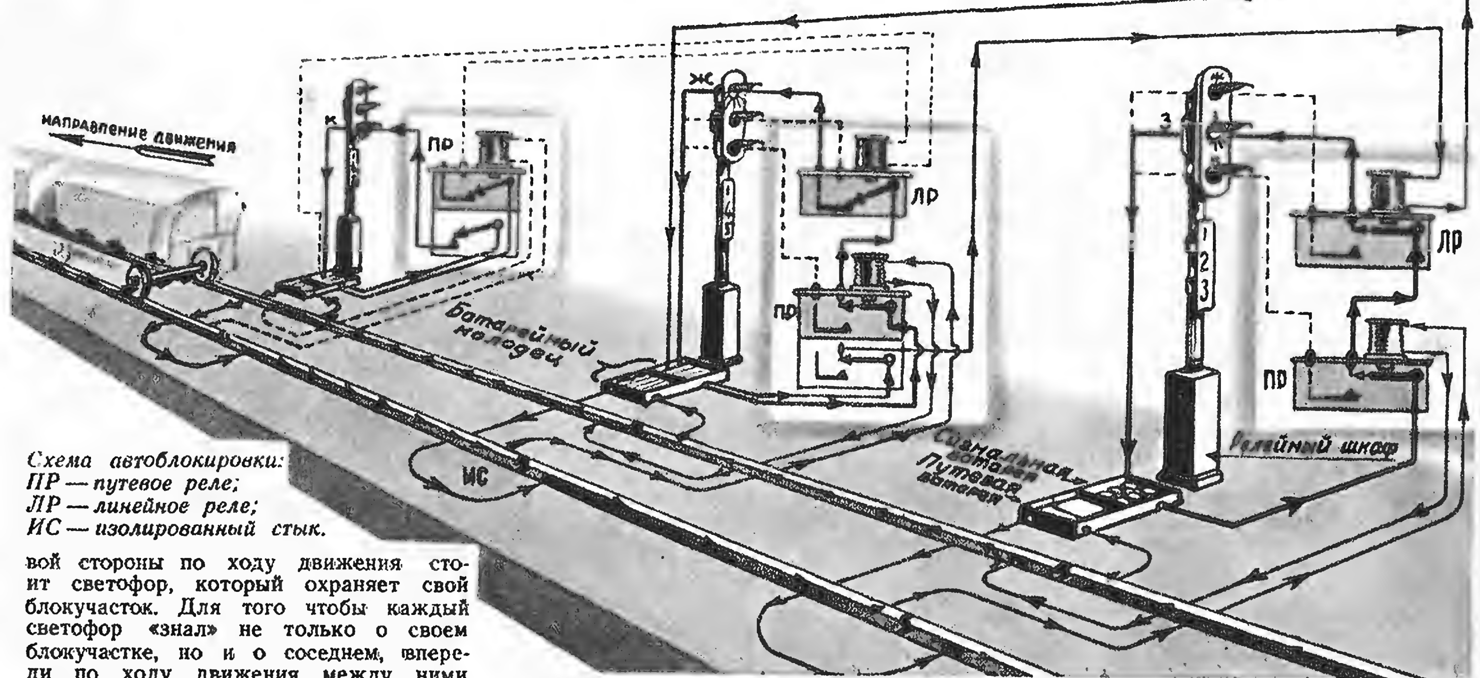


Схема автоблокировки: ПР — путевое реле; ЛР — линейное реле; ИС — изолированный стык.

вой стороны по ходу движения стоит светофор, который охраняет свой блокучасток. Для того чтобы каждый светофор «знал» не только о своем блокучастке, но и о соседнем, впереди по ходу движения между ними установлена связь по проводам, через линейное реле. Что же представляет собой сам блокучасток?

Блокучастком называется отрезок пути, обычно от 1 до 2,5 километра, у которого рельсы изолированы электрически от соседнего участка при помощи изолирующих стыков. На одном конце блокучастка имеется путевая электрическая батарея, расположенная в батарейном колодце около светофора, два провода от которой идут соответственно к двум рельсам. От путевой батареи ток по рельсам поступает в путевое реле, находящееся на другом конце блокучастка. Таким образом, при свободном блокучастке путевое реле находится под током и на светофоре горит зеленый огонь. Когда же поезд вступает на блокучасток, электрический ток замкнется через колеса и оси поезда и не попадет в путевое реле. Реле «ответит» на отсутствие тока переключением контактов и тем самым автоматически сменит зеленый огонь светофора на красный.

Огни светофора управляются линейным реле, в цепь которого включены контакты путевого реле. Это нужно для того, чтобы между светофорами была связь. Если блокучасток занят поездом, то его светофор горит красным огнем, а светофор, стоящий позади, будет гореть желтым, так как цепь его линейного реле будет оборвана на контактах путевого реле. Путевое реле второго светофора под током, так как его блокучасток свободен. Поэтому у третьего светофора линейное реле также будет под током и на нем будет гореть зеленый огонь. Так путевое реле передает светофору через линейное реле о том, занят или свободен путь, и исправлен ли он.

Такое с виду очень простое решение безопасности движения при своем практическом выполнении встретилось со многими трудностями. Прежде всего изоляцию между рельсами нельзя считать полной. Рельсы хотя и лежат на деревянных шпалах, но прикасаются к земле, которая, как известно, проводит ток, особенно во время дождя или при сырой погоде. Кроме этого, в земле имеются так называемые «блуждающие» токи, временами очень сильные. Такие токи, попадая в рельсы, могли бы дезориентировать работу путевого реле.

Потребовалось построить такую электрическую систему и такое реле, которые могли бы отличить «блуждающий» ток от сигнального тока, идущего от путевой батареи по рельсам. Таким требованиям удовлетворяет система так называемой кодовой автоблокировки, которая в меньшей степени боится утечки между рельсами, совершенно не реагирует на «блуждающие» земные токи и является более экономичной по расходу электроэнергии. В дальнейшем кодовая автоблокировка получит широкое распространение на наших железных дорогах.

Техника сигнализации идет по пути все большей автоматизации процессов, связанных с управлением движения поездов. Принимает широкое распространение автостоп — прибор, автоматически останавливающий поезд у закрытого сигнала, если машинист не принял мер к остановке. На очереди стоит автоматическая регулировка скорости поезда в зависимости от показания сигнала.

Прибор-автомат дополняет человека, облегчает и контролирует его работу, снижает число аварий, становится необходимой частью при управлении движением поездов.

(Окончание статьи И. Филатовой «Механизация животноводческого хозяйства»)

выгоднее отправлять с фермы не молоко, а сливки. Это экономит транспорт.

Комплексный сепаратор «Урал-6» — целая установка для сепарирования молока и охлаждения сливок (рис. 12). Рабочая часть машины — барабан с надетыми на него тарелочками — воронками. Барабан, вращаясь, увлекает за собой молоко. Частицы молока, представляющего собой тонкую жировую эмульсию, под действием центробежной силы разделяются на легкие — жировые — и тяжелые — воду. Та часть жидкости, где концентрируются частицы жира, и есть сливки. Обезжиренная же часть молока называется «обратом». Сливки вытекают через верхнее отверстие барабана сепаратора, поступают на противоточный оросительный охладитель, а «обрат» стекает во флягу. Сепаратор «Урал-6» удобен тем, что он позволяет сепарировать молоко сразу же после доения. В этом случае молоко из коровника подается по специальным стеклянным трубам. «Урал-6» сепарирует 600 литров молока в час. Так заканчивается первичная обработка одного из важнейших продуктов животноводства — молока. Механизируются процессы получения и других продуктов.

Издавна выражение «остричь овечьими ножницами» значило — обезобразить. После стрижки ножницами на овце остаются клочья шерсти. Если подсчитать, окажется, что вес их 300—400 граммов — целый свитер! Машинка для стрижки с электроприводом, благодаря несколько вогнутой поверхности, ровно идет по коже животного, стрижет гладко. Вручную 1 человек может остричь 20 овец в день, а электрической машинкой — 70—80 овец.

В колхозах электричество не только приводит в действие механизмы, но и удлиняет «рабочий день» животных. Всем известно, например, что куры зимой обычно не несутся. Объясняется это тем, что в короткие зимние дни они меньше едят, пищи хватает только на поддержание жизни. Электричество увеличивает светлое время суток, куры больше едят, движутся и поэтому несутся круглый год. Чтобы не было вредного для птиц резкого перехода от темноты к яркому электрическому свету, реостат с автоматическим включением имитирует рассвет и сумерки.

Интересно устройство автоматической поилки для птиц (рис. 13). Куры здесь на «самообслуживании». Поилка эта похожа на миниатюрный колодец-журавль. Из него куры сами черпают себе воду. Стараясь напиться, птица обходит колодец и наступает на расположенные у земли рычажки. Опускаясь, рычажок тянет за собой желобок с двумя черпаками на концах. Один черпак находится в баке воды, другой — вне бака, близ птицы. Рычаг наклоняет это сооружение, и вода попадает по жолобу в наружный черпак. Когда птица отходит, рычаг поднимается, а остатки воды выливаются. Благодаря этому каждая курица пьет чистую воду.

Описанные машины — лишь отряд целой армии механических работников наших колхозов и совхозов.

Все более широкое внедрение этих машин в сельское хозяйство — реальная основа для выполнения обещания, данного колхозниками в их письме товарищу Сталину — ликвидировать в 1948 году отставание животноводства и всемерно повышать его продуктивность.



П. ЛЕОНТЬЕВ, засл. мастер спорта СССР   Рис. С. ПИВОВАРОВА

Смелость, глазомер, быстрота реакции — вот качества, которые воспитывает скутерный спорт. Недаром он пользуется огромной любовью нашей молодежи. Да и в самом деле, каждому, кто видит скутер, обгоняющий другие суда, шныряющий между ними, чуть ли не выпрыгивающий из воды на крутых виражах, хочется сесть за штурвал этого суденышка.

В чем же секреты огромной скорости скутера и его поистине удивительной маневренности? Вот они: мощный мотор, малый вес и, наконец, специальная конструкция корпуса. Скутер принадлежит к классу глиссирующих судов, — он не плавает, подчиняясь закону Архимеда, а скользит по воде подобно плоскому камешку, брошенному в воду рикошетом.

Но так скутер движется, уже набрав скорость. До этого он плавает, как и обычная лодка, и только разогнавшись, переходит на скольжение.

Скользить по воде скутеру помогает специальное устройство днища. Оно плоское. Есть два типа скутеров — с днищем, совершенно гладким, и днищем, на котором сделан уступ — редан.

Если есть мотор, скутер построить не так уж сложно.

Инструментом можно ограничиться только самым необходимым. Нужно иметь лучковую пилу, шерхебель, рубанок, фуганок, топор, молоток, клещи, рейсмус, угольник, стамеску плоскую, шпахтель и малярную кисть среднего размера.

Материалами для постройки скутера служат сосновые доски, авиационная бакелизированная фанера, оцинкованные гвозди и шурупы, а также краски для окончательной отделки корпуса.

Доски, отобранные для постройки корпуса скутера, должны быть прямослойными, без признаков гнили и трещин. Большие сучки недопустимы.

В качестве образца конструкции можно рекомендовать скутер ЦВМК (Центральный водно-моторный клуб имени П. И. Баранова) конструкции рекордсмена и мастера спорта Советского Союза Р. Н. Шибаева. Этот скутер годен как под моторы класса «М» (до 175 куб. см), так и класса «С» (до 500 куб. см). На этом типе установлены все рекорды Советского Союза для скутеров.

Постройку начинают с вычерчивания контура шпангоутов. Пользуясь таблицей так называемых плазовых ординат, наносят на лист фанеры все точки борта, скул, киля, палубы, откладывая

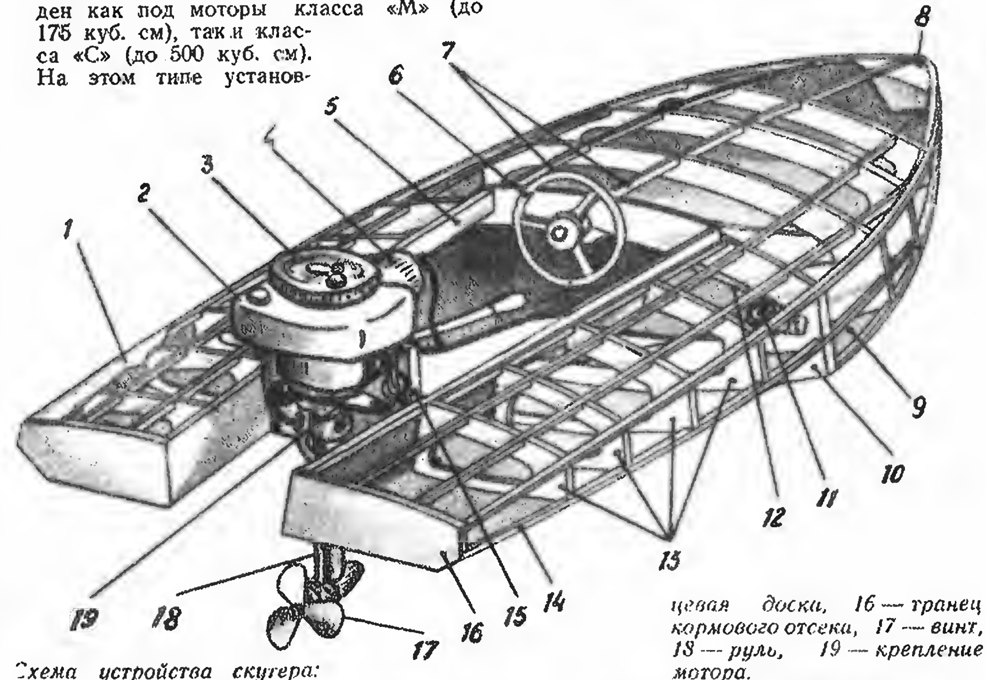
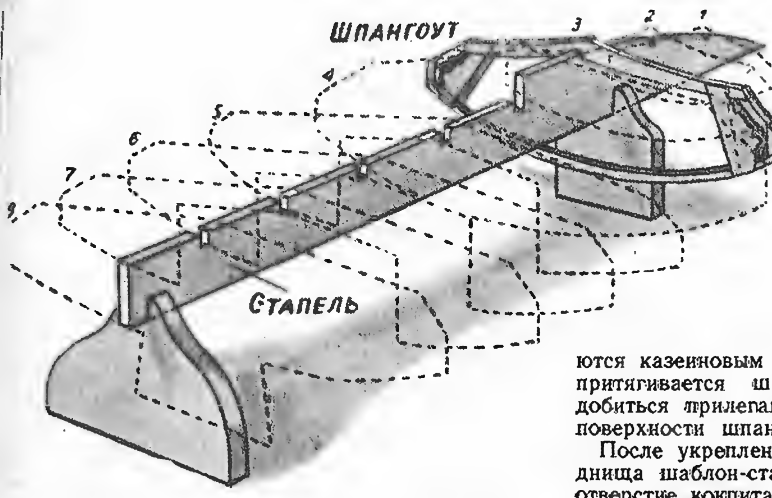


Схема устройства скутера: 1 — верхняя обшивка (показана частично), 2 — бак для горючего, 3 — маховик мотора, 4 — цилиндр мотора, 5 — фальшборт, 6 — штурвальное колесо, 7 — палубные рейки, 8 — форштевень, 9 — обшивка днища, 10 — реданный шпангоут, 11 — ролик троса управления, 12 — трос управления, 13 — шпангоуты, 14 — скуловой стрингер, 15 — транцевая доска, 16 — транец кормового отсека, 17 — винт, 18 — руль, 19 — крепление мотора.

Таблица плазовых ординат

Шпангоуты	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
Шпации		350	350	350	350	0	350	350	350	350	250
	Высоты										
Палуба	200	275	320	346	346	318	318	312	308	277	218
Борт	200	210	200	209	200	200	200	200	200	180	145
Скула I	180	120	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Скула II	—	—	85	25	18	70	70	70	70	70	70
Киль	180	47	8	4	0	55	65	55	55	55	35
	Полуширота										
Борт	—	300	480	570	600	600	600	600	600	600	600
Скула I	—	300	500	570	600	600	600	600	600	600	600
Скула II	—	—	475	475	475	540	540	540	540	540	540
Транец	—	—	—	—	—	320	284	248	212	175	—





После установки и закрепления шпангоутов острую носовую часть стапеля надо отрезать: когда будут уложены киль и стрингеры, ее место займет форштевень.

последовательно полуширoту и высоту этих точек от соответствующих осей. После того как эти точки будут нанесены, их соединяют при помощи гибких реек и карандаша кривыми линиями — получены профили шпангоутов.

Во избежание путаницы при разбивке рекомендуется, нанеся все точки одного шпангоута, обвести их плавными линиями, получив полный контур одного шпангоута, а затем уже приступать к вычерчиванию следующего.

Далее производят построение шаблона для стапеля киля. Для этого выбирают 30—40-миллиметровую доску соответствующей ширины и длины и гладко обстругивают одну плоскость. Кромка также выстругивается, отфуговывается под линейку и выверяется.

Вдоль по доске откладывают последовательно шпации — расстояния между шпангоутами.

В местах расположения шпангоутов в стапеле со стороны киля делают поперечные вырезы шириной, равной толщине доски шпангоута. Теперь следует лишь установить стапель на подставку, и он будет готов. На нем можно будет монтировать готовые шпангоуты.

Шпангоуты делаются составными из отдельных элементов, выпиленных по чертежу. Накладки, скрепляющие отдельные части шпангоутов, соединяются посредством казеинового клея и шурупов.

В середине каждого шпангоута делают вырез для киля на такую глубину, чтобы вставленный в вырез киль был заподлицо с наружной кромкой.

Пиллерсы (стойки), расположенные в середине шпангоутов, устанавливаются уже после обшивки днища и бортов. После сборки шпангоутов и просушки их в течение 1—1,5 суток все кромки, неровности и заусенцы зачищают рубанком и шкуркой.

Теперь можно приступать к сборке шпангоутов на стапеле.

Шпангоуты, вставленные в соответствующие вырезы на стапеле, выравниваются в поперечном направлении при помощи линейки и ватерпаса и закрепляются деревянными клиньями. Обе половины киля укладываются в вырезы шпангоутов и временно притягиваются к стапелю шурупами соответствующего размера.

Затем врезают днищевые стрингеры заподлицо с внешними кромками шпангоутов. Все стрингеры и киль сходятся в носовой части, и их концы крепятся к форштевню.

Форштевень скутера обычно представляет собой брусок из дуба или ясеня, выструганный по форме носовых очертаний скутера.

Далее крепятся бортовые доски (10—12 мм). Затем фанерой обшивается днище, причем шпангоуты и стрингеры в местах соприкосновения густо смазываются казеиновым клеем. Фанера сильно притягивается шурупами: необходимо добиться прилегания фанеры по всей поверхности шпангоутов и стрингеров.

После укрепления обшивки палубы и днища шаблон-стапель вынимают через отверстие кокпита или через необшитый транец, скутер перевертывают и обшивку днища прибивают гвоздями к стрингерам (2—3 гвоздя на шпацию).

До обшивки верхней части корпуса скутера (палубы) все внутренние части шпангоутов и обшивки прокрашиваются олифой и суриком.

Обшивкой палубы, зачисткой обшивки, укреплением фальшборта и установкой буртиков, ручек, рымов, изготовлением сланей и обивкой всех стыков фанеры заканчивается постройка скутера. Можно рекомендовать два способа обивки стыков фанеры.

Стыки или обивают тонкой фольгой, или оклеивают тонким материалом — полотном или батистом, пропитанным лаком-эмалитом.

При хорошем уходе за корпусом скутер может без капитального ремонта прослужить от 3 до 5 лет.

Скутеры, построенные по чертежам Центрального водно-моторного клуба имени П. И. Баранова, имеют хорошие ходовые качества, устойчивы и свободно ведут себя на встречной волне.

На скутерах этого типа с моторами класса «М» достигнута среднечасовая скорость при пробеге на 1 километр 28—30 км/час, а с моторами класса «С» — свыше 50 км/час.



Лекция должна была сопровождаться диапозитивами. Поэтому не было ничего удивительного в том, что в помещении погас свет и на белом экране появилось световое изображение. Необычно было лишь то, что собравшиеся прослушать лекцию не могли отыскать глазами лектора, хотя его голос отчетливо был слышен в темноте. У аппарата также никого не было. Между тем, по мере надобности, строго в соответствии с текстом лекции одно изображение на экране сменялось другим. Невидимому лектору помогал невидимый механик.

Современный (пленочный) диапроектор — это небольшой и очень простой прибор. В нем вместо стеклянных диапозитивов применяется маленький рулончик обычной кинопленки. Пленка передвигается, и на экране появляется новое неподвижное изображение.

Пленочные диапроекторы в настоящее время получили у нас широкое распространение. Изобретателю Васильеву пришла в голову мысль сконструировать аппарат, полностью автоматизирующий демонстрацию диапозитивов и проведение самой лекции. Для этой цели он воспользовался магнитным звукозаписывающим аппаратом (см. статью «Магнит записывает звук» в журнале «Техника — молодежи» № 3 за 1947 год).

В аппарате Васильева, названном «диафон», лекция, записанная предварительно на магнитную пленку, воспроизводится громкоговорителем.

Магнитная пленка с записью лекции несет в аппарате Васильева еще вторую функцию. Она управляет автоматической перестановкой изображения по ходу лекции, для чего в нужном месте на магнитной пленке наклеивается маленькая полоска металлической фольги. Благодаря этому образуется контакт между двумя роликами, по которым проходит пленка, и ток приводит в действие электромагнитный механизм, передвигающий изображение.

Таким образом, невидимый лектор сам в нужное время меняет изображение. Аппарат, сконструированный Васильевым, очень прост. Помещается он в ящике размером с обычный патефон. «Диафон» должен найти применение в школах, техникумах, вузах, в колхозных избах-читальнях и заводских клубах.

Дело за нашей промышленностью, которая должна освоить выпуск нового средства пропаганды.

В. Медведев, инж.

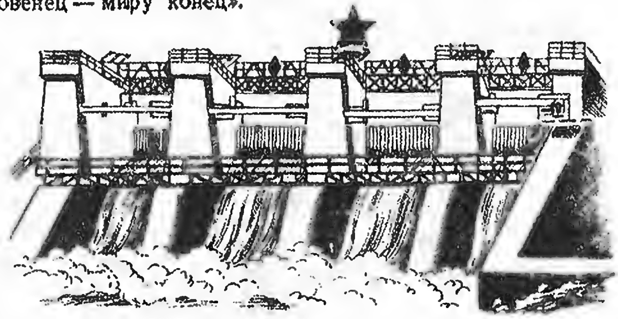
Звуковая плёнка
Динамик
Усилитель
Звуковая головка
Контактн. ролик
Реле
Диафил
Электромотор проигрывателя
Электромотор проектора
Экран
Проектор

X Сигнальные контакты на пленке.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

2 августа 1933 г.

От Ленинграда до Архангельска по морю около 5 тысяч километров. По этому длинному пути, огибающему Скандинавский полуостров, ходили когда-то древние новгородцы, а потом стали плавать и пароходы. По прямой же от берегов Балтики до Архангельска — всего 600 километров. Но водной дорогой раньше можно было добраться только до Повенца на Онежском озере. Пословица так и говорила: «Повенец — миру конец».



Мысль соединить Балтийское и Белое моря короткой водной дорогой давно уже стала занимать русских людей. В течение двух веков было задумано немало проектов каналов, но царское правительство неуклонно отвергало все эти проекты.

Только в наше, советское время мечта о кратчайшем пути из Балтики в Белое море стала явью. Советские люди, построив канал протяжением в 227 километров — самый большой канал в мире,— на 4 тысячи километров укоротили путь между этими морями. За 20 месяцев, в рекордный срок, строители канала соорудили 15 плотин, 19 шлюзов, 12 водоспусков, 49 дамб и 33 искусственных канала.

2 августа 1933 года Беломорско-Балтийский канал был сдан в эксплоатацию. Гигантский канал носит имя того человека, по мысли и указаниям которого он построен, — имя великого Сталина. Война нанесла тяжелые разрушения каналу. Но уже 25 июля 1945 года по каналу снова пошли суда. Канал после восстановления стал еще лучше.

13 августа 1799 г.

В Москве, на углу Моховой и улицы Фрунзе, над высоким холмом высится одно из прекраснейших старых зданий столицы — дом Пашкова. Ныне в нем помещается часть читальных залов Ленинской библиотеки. Это здание, необыкновенно изящное и стройное, совершенное по своим пропорциям и формам, заслуженно стоит в ряду шедевров мировой архитектуры.

Дом Пашкова построил в 1792 году, незадолго до своей смерти, наступившей **13 августа 1799 года,** великий русский архитектор Василий Иванович Баженов.

Жизнь Баженова сложилась трагически. Лишь немногие из своих замыслов ему удалось воплотить. Большинство его гениальных проектов по вине самодержавия так и осталось проектами. Чудом архитектуры обещал быть спроектированный Баженовым Большой кремлевский дворец. Этот дворец, охватывая весь кремлевский холм, должен был стать огромной оправой для древних драгоценных кремлевских зданий. Дворец начали строить, но вскоре по приказу из Петербурга строительство прекратили.



Не было доведено до конца и сооружение дворца в Царицыно, под Москвой. Более того: по капризу Екатерины II поразительное по самобытности и красоте здание дворца было разрушено.

Баженов был передовым деятелем своего времени. Выдающийся просветитель XVIII века Новиков, с которым так беспощадно расправилась Екатерина II, был его ближайшим другом.

15 августа 1863 г.

В 1898 году в Средиземном море погиб английский броненосец «Виктория». Получив пробоину при столкновении с другим кораблем, «Виктория» через 17 минут перевернулась вверх килем, а затем пошла ко дну, унося с собой около 500 человек.

Из этой морской катастрофы правильные выводы сделали лишь два человека — адмирал Макаров и замечательный кораблестроитель и математик Алексей Николаевич Крылов. Независимо друг от друга, они поняли, что причиной гибели «Виктории» была не потеря пловучести, а потеря остойчивости — способности корабля выравнивать крен. Чтобы спасти накренившийся корабль, его нужно выпрямить, а для этого его надо еще больше... затопить. Затопить отсеки, противоположные поврежденным, — к такому решению пришли Макаров и Крылов.

В руках у А. Н. Крылова эти соображения превратились в строгую и стройную «теорию непотопляемости» Его теория учит, как рассчитывать элементы корабля, не теряющего боеспособности даже при очень серьезных повреждениях. «Таблицы непотопляемости» Крылова, принятые сейчас повсюду, дают командиру корабля мгновенный ответ на то, какие отсеки надо затопить при возникновении того или иного крена.

«Теория непотопляемости» — только часть богатейшего наследия русского академика.

Крылов оставил фундаментальные исследования по диференциальным уравнениям и приближенным вычислениям. Он был крупнейшим авторитетом и в механике. Его теория жироскопа лежит в основе конструирования морских и авиационных жирокомпасов, автопилотов и т. д.

Наше правительство высоко оценило заслуги академика — ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В августе этого года исполняется 85 лет со дня рождения замечательного ученого — А. Н. Крылов родился **15 августа 1863 года.** Умер он 26 октября 1945 года.

16 августа 1947 г.

В дни великой Сталинградской битвы советские геологи обнаружили вблизи Саратова богатейшее месторождение природного горючего газа — метана.

Использование месторождения началось немедленно. Топки многих предприятий Саратова были переведены на питание этим ценнейшим горючим — высококалорийным и не дающим копоти и дыма. В 1943 году саратовский газ потек по газопроводу, построенному между Саратовом и Куйбышевом. Опыт этих городов удостоверил высокие качества нового горючего.

В конце 1944 года, по указанию товарища Сталина, было начато строительство газопровода Саратов — Москва. Сооружение этого газопровода, длиной в 850 километров,—одна из величественнейших строек нашей эпохи. В короткий срок строители проложили трубу, пересекшую пять областей, свыше 90 рек, множество оврагов, болот, железнодорожных насыпей, построили компрессорные станции, коллекторы, сепараторы и прочие сооружения газопровода. Уже летом 1946 года саратовский газ запылал в топке 1-й Московской электростанции и в плитах московских квартир. **16 августа 1947 года** строительство газопровода Москва — Саратов было полностью окончено.





Сборные дома

пятилетку — в 4 года!

М. ГОЛОВИНЦЕВ, инж.
(г. Рига)

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

В Москве, на месте теперешнего Петровского бульвара, в XVII веке находился Лубяной торг, то есть рынок, где продавались готовые срубы домов, изб и небольших церквей. Здесь же продавали деревья-саженцы, семена цветов и овощей. При частых пожарах в Москве погорельцы имели возможность купить готовый сруб и в два-три дня поставить новую избу, устроив при ней даже небольшой сад и огород, купив на этом же рынке деревья и семена для посева. Замечательный опыт строительства сборных домов зародился еще в древней Руси.

В Советской стране вопросы жилищного строительства решаются на основе современных достижений науки и техники, подчиненных заботе о здоровье трудящихся. В новом жилище санитарно-гигиенические условия сочетаются с комфортабельностью.

Наша страна больше чем какая другая пострадала от немецко-фашистских захватчиков.

Они разрушили у нас более 28 миллионов квадратных метров жилой площади.

В текущем пятилетии будет восстановлено и заново построено 72,4 млн. кв. метров жилой площади. Это значительно улучшит жилищные условия трудящихся в городах, селах и рабочих поселках.

Кроме того, предусматривается строительство 12 млн. кв. метров жилой площади на средства населения с помощью государственного кредита.

Необходимо создать очень много жилой площади. Облегчить решение этой задачи можно развитием мощной индустрии заводского домостроения.

Довоенный опыт массового фабрично-заводского строительства сборных домов в СССР показал, что на дома, изготовленные заводским путем, расходуется в 2—3 раза меньше строительных материалов, намного сокращаются сроки и стоимость заводского строительства в сравнении с постройкой на месте.

При изготовлении домов заводским способом все основные детали дома делаются на высокопроизводительных станках, а процесс строительства сборного дома сводится к простой сборке его при помощи немногих квалифицированных рабочих.

Сборка такого дома производится в течение 36 часов бригадой в 12 человек рабочих. После просушки и штукатурки дом готов к заселению.

Не представляет труда для завода одновременно с домом выпускать сборные конструкции гаражей и надворных служб — сараев, ледников и т. д., а также ворот, калиток, заборов. При заводском изготовлении это обходится дешево и способствует созданию прекрасных архитектурных ансамблей улиц и целых поселков.

Промышленность сборных домов позволит в кратчайшие сроки создать комфортабельные жилища для многих граждан нашей великой родины.

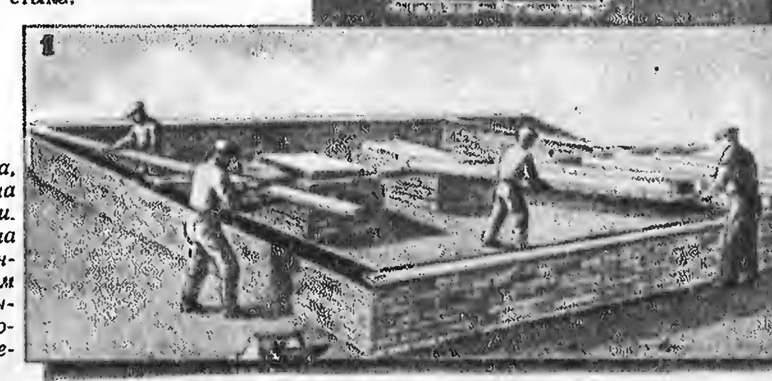
В журнале «Техника — молодежи» № 10 за 1947 год, в статье «Дом с конвейера», было рассказано о превращении на заводе древесины в строительные детали будущего сборного дома.

В настоящей статье описывается, как из этих деталей в течение нескольких часов вырастает дом.

Сначала на строительной площадке производится планировка участка, устройство фундамента, а затем осуществляются сборка дома и штукатурка.

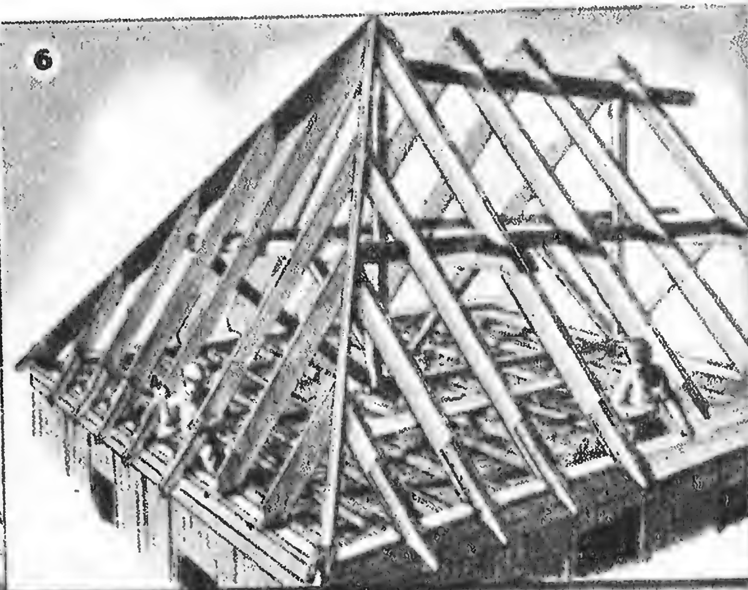
На готовый фундамент укладывается нижняя рама, представляющая собой брусья, углы которых соединяются железными скобами (рис. 1). На эту раму настилаются щиты пола, которые покрываются потом строгаными досками. По доскам настилается паркет. Стены дома и внутренние перегородки составляются из специальных щитов (рис. 2). Щит стены обычно заполняется разного рода материалами, которые должны сохранять тепло внутри дома, быть стойкими и против загнивания.

Особый интерес представляет метод заделки щелей между поставленными щитами. Наружные брусья рамы стенового щита имеют цилиндрическую поверхность. Теоретически соприкосновение поверхности двух щитов происходит по одной линии. В зазоры между цилиндрическими поверхностями закладывается пакля, и весь зазор с двух сторон закрывается выступающими из-под обшивки концами толя. После этого на щель набивается планка — нащельник. Подобное соединение полностью гарантирует плотность стыка.



1) Детали дома, изготовленные на заводе, прибыли. Дом собирается на кирпичном, каменном или бетонном фундаменте, выполняемом на площадке по чертежам завода.

2) Легко и быстро идет сборка. На готовый фундамент укладывается нижняя рама. К ней крепятся щиты пола. А после установки опорных вертикальных брусьев начинается установка стеновых щитов и крепление их. 3) Стены поставлены. В верхней части они скрепляются «обвязкой» — рамкой из брусьев.



4) Потолок дома собирается из корытообразных щитов, в углубление которых впоследствии будет положена термоизоляция. 5) Начинается сборка фермы — скелета крыши. 6) Остается покрыть крышу обрешеткой из досок и слоем толя, по которым настилается цветной этернит. Сборка закончена. После отделочных работ дом готов к заселению.

Щиты внутренних перегородок заполнены звукоизоляционным материалом.

Установленные щиты стен скрепляются в верхней части специальными брусьями, являющимися верхней обвязкой конструкции дома. Щиты надежно пришиваются гвоздями к нижним и верхним обвязкам (рис. 3).

Потолок сборного дома изготавливается из досок, собранных в «ящики», и утепляется бумажно-волокнистыми плитами или шлаковой ватой, поверх чего смазывается глиной (рис. 4).

В некоторых домах применяются специальные потолочные щиты. После устройства потолка производится установка ферм для крыши (рис. 5 и 6). Все фермы сделаны из досок, скрепленных гвоздями. Покрытием крыши служат обрешетка из досок и слой толя.

Заводом изготовляются печные и сантехнические блоки, которые устанавливаются в уже готовом доме. В сантехническом блоке смонтированы трубопроводы и арматура водопровода и канализации. Их необходимо только приключить к наружным сетям.

В результате применения подобного рода блоков достигается высокое качество и быстрота монтажа сети водопровода и канализации в сборных домах. Санитарно-технический блок представляет собой металлический каркас, закрытый снаружи съемными панелями из металла или кафельных плит. Внутри каркаса могут быть размещены колонка для горячей воды емкостью в 120 литров, напорный бачок горячей воды для мытья посуды и умывальник. Подогрев воды осуществляется или от плиты, или от системы отопления, в блок вмонтирован сушильный шкаф на два отделения — для сушки белья и посуды с подогревом циркулирующего воздуха от нагревательного прибора. Все задвижки от системы отопления и горячего водоснабжения выведены на кафельную стену в сторону кухни. Смывной бачок к унитазу и водомер скрыты внутри каркаса блока. Против этих устройств оставлены в панелях люки с дверцами, через которые производится ремонт. Вентиляционные каналы от кухни и санитарного узла выведены в специальную вытяжную шахту, находящуюся внутри шкафа. На рисунках показан процесс сборки дома от фундамента до полного завершения.

Успехи, достигнутые домостроительной промышленностью в СССР, создают полную уверенность в том, что в ближайшие годы города, села и рабочие поселки нашей родины украсятся еще большим числом новых прекрасных домов для трудящихся.



Золотое дно

Вл. НЕМЦОВ

Рис. Л. СМЕХОВА

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ[1]

Студент Геологоразведочного техникума Синицкий приехал в Баку на практику. Во время испытаний приборов он случайно попадает в подводный дом инженера Васильева, предназначенный для поисков нефти под дном Каспийского моря.

Он наблюдает за испытаниями всплывающих цистерн-шаров, а также знакомится с работами инженера Гасанова, сконструировавшего глубоководные подводные основания. Однажды поздно вечером на берегу Синицкий видит двух неизвестных, наблюдающих за всплывающими цистернами.

Синицкого берут на решающие испытания подводного дома. Бурение обнаруживает нефть в недрах морского дна. От случайной причины в подводном доме возникает пожар.

«Огонь с левого борта!»

Тяжелый танкер «Калтыш» шел в район испытаний. За ним на буксире тянулся пловучий островок с трубами. Эта конструкция была сделана еще раньше Гасановым для стометрового подводного основания. А теперь с ее помощью предстоит установить трехсотметровую трубу.

Крутые стальные бока танкера вздрагивали от напряжения. Казалось, он дышит тяжело, набирая воздух в пустую стальную коробку. Сегодня она заполнится нефтью, отвоеванной человеком у морских недр.

«Значит, оправдались самые смелые предположения геологов — нефть всюду, а не только на той приподнятости дна, что соединяет Баку с Красноводском. Можно ли теперь подсчитать наши богатства?..» думал Агаев.

Рядом с директором стоял Гасанов. Уже не о чем было говорить. Все решено, взвешено, намечены пути дальнейших испытаний. Все казалось таким простым и ясным. Успех, большой, настоящий успех... Но вот приходят новые мысли, еще робкие, расплывчатые. Встают перед глазами сотни и тысячи пловучих островов — архипелаги Каспийского моря. От моря, вопреки всем законам движения рек, льются закованные в стальные трубы черные реки. Нефть течет в Москву, Ленинград, Свердловск, Киев, Горький...

— Как-то странно все это получилось... — нарушил молчание Агаев.

Гасанов медленно повернул лицо к директору.

— Очень странно, — продолжал директор, выколачивая трубку о борт. — Почему так сразу оборвалась связь?.. Очень нехорошо...

— Нечего беспокоиться. Сложная установка, опытная. Мне рассказывала Саида, что под водой могут проходить только очень длинные радиоволны, но для передачи по воздуху их применять невыгодно. Лучше из-под воды говорить по проволоке. Вот и пришлось делать комбинированные установки: триста метров под водой разговор идет по кабелю, а на морской поверхности его переносят короткие волны радиостанции, установленной в поплавке.

— Ну, что ж, — проговорил Агаев, перевесившись за борт и наблюдая, как длинная черная тень от танкера бежит впереди него по ярко освещенной солнцем воде. — Может быть, и так... Подвели твои волны. — Он помолчал, прищурившись, взглянул на закат и добавил: — Как бы нас не подвели и другие волны — обыкновенные морские: ветерок поднимается.

— Зато испытаем, как нужно. Будет ясно, насколько устойчива труба с поплавком. Только бы успеть, — с тревогой заметил Ибрагим.

— Успеем, до двадцати двух часов еще долго, — спокойно отвечал директор. — Мы уже приближаемся к этому району. Скоро увидим поплавок.

Гасанов подошел к борту и посмотрел на торопливые волны, напоминавшие языки пламени. Это сверкали в волнах лучи заходящего солнца. Ибрагиму казалось, что танкер плывет в фантастическом огненном море, будто вся скрытая в глубине нефть выплеснулась на поверхность, вспыхнула, заметалась невиданным пожаром. Он невольно закрыл глаза, снова увидел черное кипящее море и падающую вышку в ту беспокойную и страшную ночь. Мог ли он тогда предполагать, как сойдутся его пути с Васильевым?

С пловучего островка послышался плеск воды и гудение моторов.

Там, видимо, уже готовились к началу испытаний.

Впереди мигал, словно бакен на реке, красный огонек; он был еле различим: еще не совсем стемнело. Над ним вырисовывалась в лиловом небе тонкая стальная мачта с флажком. Она покачивалась на волнах; и казалось, кто-то, размахивая ею, подает сигналы из-под воды...

— Идем в каюту, Ибрагим, — проговорил Агаев, стараясь рассмотреть светящиеся стрелки на циферблате часов, — у нас еще много времени.

— Огонь с левого борта! — раздался крик с мостика.

Все разом повернули головы налево.

Словно ракета, выпущенная из-под воды, подпрыгнул красный сигнальный фонарь. Он блеснул над волнами огоньком папиросы, снова погас, скрывшись в воде, наконец, опять вынырнул и засиял в радужном ореоле водяной пыли.

Агаев взглянул на часы и вопросительно посмотрел на Ибрагима.

— Ничего не понимаю. Он мне говорил, что шары больше испытывать не будет, — с разочарованием проговорил Гасанов. — Зачем же я притащил сюда свои установки?..

— Огонь с правого борта! — крикнули с мостика. Опять вспыхнула подводная ракета.

— Они решили начать испытания раньше с цистернами, — спокойно заметил директор, вытирая голову платком. — Связи нет. Предупредить не смогли.

— А если бы нас еще не было здесь? — вспылил Гасанов. — Шары пошли бы гулять по всему Каспию. Честное слово, не понимаю такого безрассудства.

— Полный назад! — скомандовал Агаев, подняв голову вверх. — Надо отойти, — с усмешкой обратился он к Гасанову: — Иначе эта васильевская торпеда продырявит наш «Калтыш».

Цистерны продолжали появляться из воды.

Яркий луч мощного прожектора скользнул по воде. Медленно подбираясь к огням, он с трудом прогрызал себе путь в темноте, наполненной водяной пылью. Вот луч уже около них. Луч подполз еще ближе... Из темноты словно вырвались белые шары, слегка окрашенные сверху розовым отблеском сигнальных фонарей. Они были похожи на гигантское ожерелье, связанное невидимой нитью.

— Смотрите, как жемчужины! — воскликнул Гасанов, не отрывая взгляда от этого необыкновенного зрелища.

— Жемчужины? — удивился Агаев.

Он еще раз взглянул на приближавшиеся белые шары, на их живой блеск и полупрозрачные голубые тени, скользящие по ним, затем с улыбкой остановил свой взгляд на восторженном лице инженера и сказал:

— Большое счастье — уметь видеть в этих простых нефтяных цистернах то, что люди называют прекрасным. Но ты молод, дорогой, — голос Агаева стал

[1] Начало см. в №№ 3, 4, 5, 6 и 7.

суровым, — ты многого не знаешь... Сыном можешь мне быть по годам. Он был у меня... Такой же, как ты, горячий, и мир казался ему полным жемчужин... Добровольцем ушел в сорок втором с нашей Азербайджанской дивизией... Письмо я получил, — продолжал Агаев. — Пал смертью храбрых... В сорок втором по нашему морю шла тоже «Дорога жизни», как в Ленинграде через Ладогу. Она была артерией, по которой текла «черная кровь», питавшая технику нашей армии. Нам нужны и жемчужины Васильева и подводные башни Гасанова...

— Послушай, Ибрагим, — после долгого молчания, продолжая, сказал Агаев. — Ты не находишь, что эти цистерны очень неглубоко сидят в воде?

Гасанов, оторвавшись от своих мыслей, взглянул на шары.

— Странно, почему он их не наполнил как следует.

Матрос подтянул шар к борту. Над цистерной, словно черный слоновый хобот, повис шланг для перекачки нефти. Он раскачивался от ветра, — казалось, будто бы слон искал завинченный накрепко нарезной люк.

Метнулся луч прожектора и остановился над шаром. Все столпились у борта, с нетерпением ожидая, когда первая тонна «черного золота», добытая из морских глубин, потечет в железное чрево танкера.

Два молодых матроса, цепляясь за поручни, вскарабкались на шар и, усевшись у фонаря, стали осторожно отвинчивать люк.

Тихо приподнялась крышка. В люк соскользнул черный хобот. Где-то засопел насос. Он со свистом втягивал в себя воздух. Было слышно, как воздух хрипит в шланге. Прошла минута, хобот опустили еще ниже. Агаев приложил ухо к шлангу и недоуменно развел руками.

— Пустой? — прошептал Гасанов.

Тот утвердительно кивнул головой.

Матрос, сидевший на шаре, опустил голову в люк и, всматриваясь в темноту, к чему-то прислушивался. Затем он выпрямился и вопросительно взглянул на директора.

— На дне тоже нет? — сдерживая волнение, спросил Агаев. — Возьми фонарь...

У него в руке блеснул голубоватый огонек. Огонек словно повис в воздухе. Из люка послышался сдавленный голос, и вдруг оттуда показалась сначала темная жилистая рука, цепляющаяся за шланг, затем голова старого мастера Пахомова.

Капитан остается последним

Темно и душно в торпедном отделении подводного дома. Луч фонарика пробежал по мокрым скользким стенам. Техник влез в шар-цистерну.

Васильев встал у рубильника.

— Прошу меня понять, — заговорил он. — Воздухоочистительные установки уже не работают. Здесь мы задохнемся. В цистерне воздуха хватит примерно на полчаса, потом вас спасут. «Калтыш» наверху, шум его винта слышит наш звукоулавливатель.

Васильев осветил лучом фонарика лица Керимова, Нури, Синицкого. Они казались спокойными и решительными.

— Закрыть люк цистерны! — скомандовал он.

Нури бросился выполнять приказание. Плотно завинчивалась крышка. Все вышли из торпедного отделения. Оттуда раздался троекратный стук. Человек в цистерне готов к подъему.

Медленно двигался тяжелый шлюз, закрывая отсек.

Васильев проверил замки шлюза, на мгновение прислушался и включил рубильник. Послышался шум воды, наполняющий камеру. Люди стояли, настороженно ожидая, когда легкий шар выскользнет из торпедного отделения.

Глухой стук, — это цистерна вырвалась на свободу.

Синицкому представилось, как под водой в темноте стремительно несется вверх белый, словно прозрачный, шар, освещенный фонарем. Он похож на пузырек воздуха, поднимающийся со дна стакана. Вот он выскакивает на поверхность и качается на волнах. Человек свободен... Еще немного — и воздух, настоящий свежий морской воздух ворвется в душную цистерну.

— Теперь ваша очередь, Синицкий, — прервал его мысли спокойный голос Васильева.

Луч фонарика скользнул по лицу Синицкого. Он зажмурился и спросил:

— Только один вопрос, Александр Петрович. Ведь кто-то должен остаться здесь, чтобы замкнуть рубильник и выпустить последнюю цистерну?

— Не ваше дело, — неожиданно резко оборвал его Васильев. — Выполняйте приказание.

Синицкий недовольно пожал плечами и пошел к шару. Свет фонарика побежал вдогонку за студентом, затем осветил застывшие лица Керимова и Нури.

Васильев повернул голову в темноту торпедной камеры.

— Приготовились?

— Нет, Александр Петрович, одну минутку. Я тогда постучу.

— Быстрее, — недовольно заметил Васильев, рассматривая рубильник.

Глухой троекратный стук послышался из торпедного отделения.

— Готово! — доложил Нури, выходя из отсека.

Блеснула медь рубильника, забурлила вода, стук, — и снова побежала вверх светящаяся точка...

Около люка остались трое. Минутное молчание, — видимо, каждый думал об одном: чья очередь? Впрочем, для Васильева этот вопрос был уже решен.

— Теперь вы, Александр Петрович, — глухо проговорил Керимов, словно откликаясь на его мысли.

— Нет уж, — силясь улыбнуться, возразил Васильев. — Капитан покидает корабль последним, ты это знаешь, Ага Рагимович.

Он прислушался и, убедившись, что наружный шлюз автоматически закрылся после того, как сжатый воздух вытеснил воду из торпедного отсека, открыл внутренний шлюз.

— Прошу, товарищ Керимов!

— Не пойду, — неожиданно спокойно проговорил старый мастер. — Какое мне дело до капитанов. Я — старый человек, свое отработал. А тебе еще надо много строить. — Он закашлялся и, еле переводя дыхание, прошептал: — Мы большевики с тобой, Александр Петрович. Ты же понимаешь, кто из нас нужнее.

— Правильно, Керимов, мы большевики. Так будь дисциплинированным, тебе приказывает начальник... — Он помолчал. — Я жду!

Керимов растерянно стоял перед Васильевым, затем, как бы решившись, обнял Нури, прошептал ему что-то и медленно вошел в торпедное отделение.

Тихо плескалась вода под ногами.

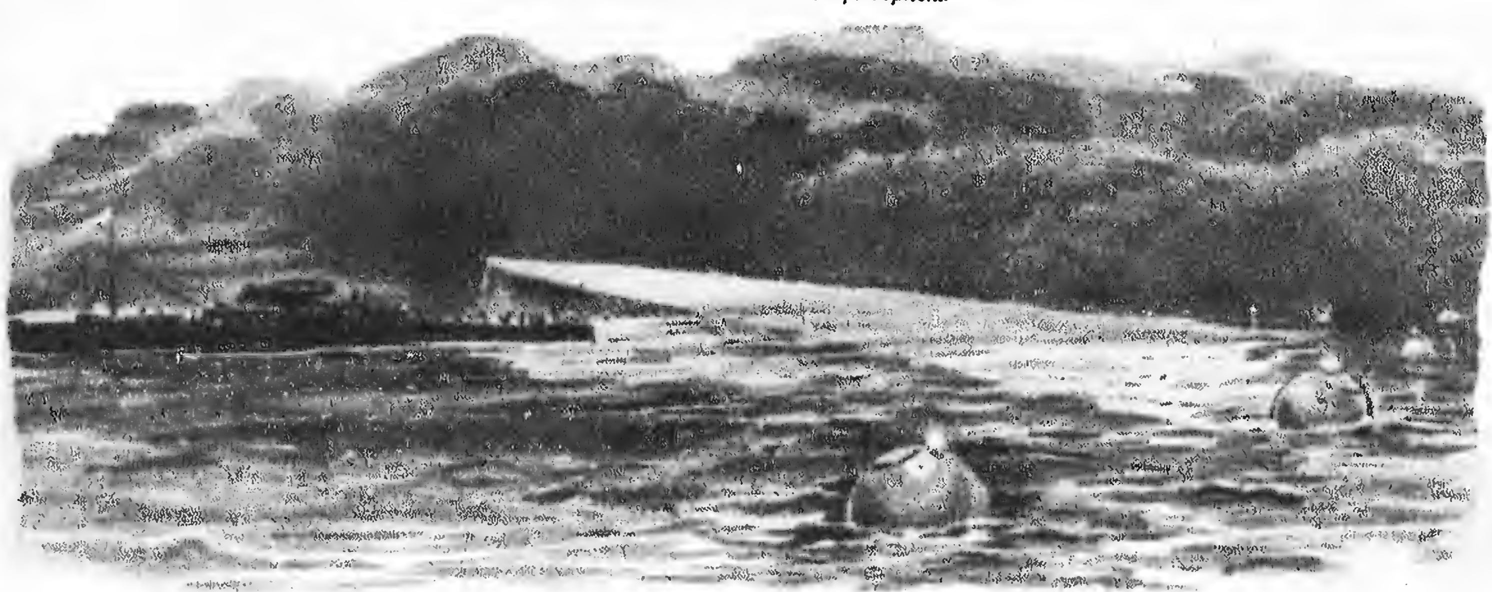
Снова взвилась светящаяся точка. Еще человек покинул подводный дом.

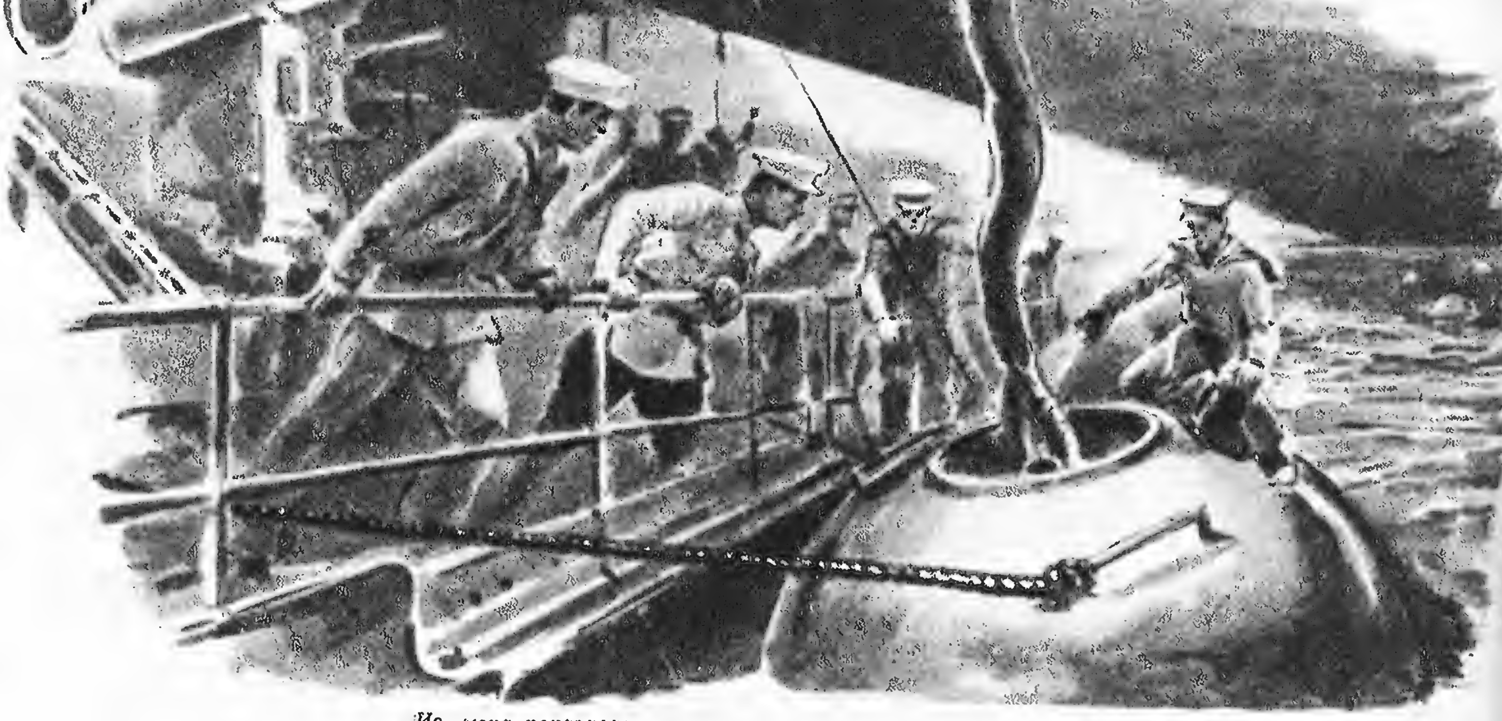
Нури, прислонившись спиной к холодной стальной двери, стоял, раскинув руки в стороны, словно в последнем усилии стараясь удержаться на этом месте, остаться здесь, и ни на один шаг не сдвинуться отсюда. Нет, будь что будет, он не может покинуть его...

Вот уже луч фонарика задрожал на лице Нури. Выжидательное молчание.

— Кто-то должен остаться, — наконец проговорил Нури, широко раскрыв глаза. Он, не мигая, смотрел на свет фонаря. — Вы были на войне, а я нет. Но я хорошо знаю, что советский солдат берег жизнь своего командира... Почему вы отнимаете у меня это право?

Из воды выскакивали белые цистерны...





Из люка показалась жилистая рука, цепляющаяся за шланг.

Почему? — Нури поднялся во весь рост. — Оно мое!.. И я не уйду отсюда, пока вы здесь!

— Ты слышал мое приказание? — тихо спросил Васильев.

Нури оглянулся по сторонам, ища выхода. Васильев схватил его за руку... Нури вырвался и побежал по коридору. Заметался луч фонарика...

Скользит луч прожектора над волнами. Нацеливается на красные огни, огни цистерн. Лодки с большим трудом ловят цистерны и одну за другой подтаскивают к борту «Калтыша».

— Открыть люки у всех цистерн! — командует Агаев.

Шары прыгают возле бортов. Одна за другой отвинчиваются крышки люков...

Гасанов застыл у борта, стараясь угадать, где Саида, в какой цистерне. Открывают четвертый шар, а ее все нет.

Суровым вылезает из люка Ага Керимов. Он деловито оглядывается по сторонам, считает шары и что-то шепчет себе под нос.

Кто-то нетерпеливо стучит каблуками в стенки цистерны. Матросы бросаются к ней и торопливо отвинчивают крышку люка. Что там случилось? Стук длится до тех пор, пока не снимают крышку.

В люке показывается голова Опанасенко. Он презрительно оглядывает сидящего на цистерне матроса, подтягивается на руках, садится и хрипло говорит:

— Вырос, як бугай, а добрую годыну гайку виткручивал. Треба швидче робыть. Бисова дытына! — Затем примирительно добавляет: — Закурить есть?

— Огонь с левого борта! — крикнул вахтенный.

— Это девятый! — всматриваясь в темноту, считал Агаев. — Их всего там десять человек? — обратился он к Гасанову.

— Да, — не отрывая взгляда от шаров, ответил тот. — Может быть, в этом шаре Саида?..

— Ибрагим Аббасович, — обратился к нему Керимов. — Саида раньше всех была отправлена. Она здесь... Успокойтесь...

Прыгая на волнах, приближается последний шар.

Гасанов спускается за борт и, цепляясь за канаты, старается помочь матросам открыть люк.

Вот отвинчивается люк цистерны — последней вылетевшей из воды. Все знают, что в подводном доме остались только Нури и Васильев. Кто в этом шаре, кто остался в глубине? Всем казалось, что люк отвинчивали нестерпимо медленно...

Рядом открывали другую цистерну. Из нее з полуобморочном состоянии вытащили Саиду...

Саида открыла глаза.

— Все? — спросила она, оглядывая окружающих.

Никто не решился ответить ей.

Открыли последнюю цистерну. Из люка долго никто не показывался. Шар бился о борт танкера. Пустая железная коробка судна гудела, как колокол.

Когда опустились внутрь цистерны, то там нашли Нури, крепко связанного ремнем. Его развязали.

Он обвел глазами всех и увидел Керимова.

— Прости... Я не мог... — Нури не закончил и смахнул непрошенную слезу.

— А он? — спросил Гасанов, поддерживая Саиду и все еще не веря тому, что там, внизу, остался человек, который уже никак не может спастись. — А он? — снова механически повторил Ибрагим.

Нури уронил голову на колени и так сидел, не поднимаясь, несколько минут. Все застыли в тяжелом молчании...

Со свистом носился ветер; падая вниз, он срывал с волн пенные гребешки и крупными клочьями бросал на палубу...

Нури медленно поднял голову, посмотрел вокруг непонимающими глазами, тяжело встал и, заметив Агаева, стоявшего молча с потухшей трубкой, подбежал к нему.

— Слушай, директор, слушай! — чуть не кричал Нури. — Почему мы здесь?.. Спасать надо!.. Нет, не говорите мне... Я знаю, это очень трудно, триста метров глубины. Я сам спущусь в скафандре...

Он всматривался в суровые лица Агаева и Гасанова, стараясь прочесть в них ответ.

— Ну, что же вы молчите? Ведь там такой человек. Такой человек!..

Гасанов отвернулся и, наклоняясь над бортом, смотрел в темную глубину.

— Ты молчишь, Ибрагим? — с отчаянием воскликнула Саида. — Ну, скажите вы, Джафар Алекперович, скажите! Я не верю, что нельзя этого сделать.

— Может быть, кончится пожар и Васильеву удастся пройти в буровую, не вечно же будут работать кислородные установки. Огонь задохнется, — задумчиво проговорил директор. — А водолазы на такую глубину спуститься не могут. Вот... Больше я ничего не могу сказать, Саида...

Он уронил трубку, нагнулся и долго искал ее на палубе.

Какое-то странное клокотание послышалось у левого борта. Прожектор осветил кипящую воронку. Из глубины выскакивали блестящие пузыри. Они с шумом лопались на поверхности. Вода кипела, как в котле.

— Он затопил буровую! — в отчаянии воскликнул Нури.

— Теперь... подняться нельзя... — прошептала Саида. — Нельзя!..

Все молча наклонили головы. Матросы вытянулись, как по команде «смирно», и сурово смотрели на крутящуюся воронку. Она постепенно успокаивалась, исчезли пузыри, и только радужная пленка нефти дрожала и переливалась в лучах прожектора.

Налетел резкий порыв ветра.

Волны с остервенением загрохотали по железной коробке танкера.

Тем временем, борясь с упрямыми волнами, матросы подтаскивали цистерны к борту. Отвинчивали люки. Из них выходили мастера и техники.

Наконец остался последний шар.

Опанасенко поднялся, цепляясь за поручни вверх по люку, и взволнованно крикнул:

— Товарищ Синицкий!

Да, только его нет среди спасенных. Он должен быть в этом шаре. Глухо, как в бочке, прозвучал голос. Никто не отвечал. Опанасенко быстро опустился в цистерну и через минуту вытащил оттуда намокшую в воде шляпу.

Что называется подвигом?

Темнота. Тускло светит лампочка электрического фонарика, словно и ей нехватает воздуха. Неумолчный грохот и плеск... Неужели все еще заполняется водой буровая?.. Васильев помнит, что он повернул рычаги и открыл краны, чтобы впустить воду, потому что взорвались новые баллоны с кислородом и пожар забушевал с новой силой.

Теперь уже отрезаны все пути, дом не сможет всплыть наверх. Дрожащий луч фонарика светит на почерневшую от огня стену буровой. Да, теперь стена постепенно остывает. Через несколько минут он откроет все краны. Ворвется вода, и все будет кончено... Лучше встретить смерть мужественно и сразу, а не задыхаться, словно суслик в заваленной норе. А может быть?.. Нет!

Васильев поднимается вверх по винтовой лестнице и заходит в штурманскую рубку. Здесь все, как и прежде. Как будто ничего не случилось за последний час. Стоят приборы, покрытые чехлами, светится в темноте стрелка большого компаса. Инженер поймал себя на невольном движении. Ему захотелось поправить завернувшийся край чехла у локатора.

По привычке он проверяет, все ли приборы выключены, проводит пальцем по стеклу компаса — нет ли пыли. Странно подумать, что через несколько минут подводный дом станет склепом в морских глубинах...

Дышать тяжело... Насколько же хватит воздуха? Васильев не мог использовать его остатки в баллонах шлюзовой камеры, где-то в глубине души надеясь на спасение в шаре.

Он снова у себя в кабинете. Бросил фонарик на стол.

Развернул тетрадь на последней странице, посмотрел дату: «30 сентября». Взял карандаш и положил его снова на место. Кто это прочитает?.. «Впрочем, — мелькнула мысль, — тетрадь с записями найдут. Наверное, когда-нибудь поднимут подводный дом. Эти записи очень понадобятся тому, кто станет его восстанавливать». Васильев тщательно записал несколько замечаний по усовершенствованию его конструкции: необходимость этих изменений выявилась в ходе испытаний, но все же еще нуждается в экспериментальной проверке.

Теперь он до конца выполнил свой долг. Он хочет написать последние слова. Как говорят, прощание с жизнью... Она недаром прожита. Останется золотое дно, открытое инженером Васильевым и его друзьями. Скоро с пловучих островов опустятся вниз гибкие трубы, высасывая нефть из морских недр...

Васильев провел рукой по столу. Куда-то он положил карандаш. Неожиданно нащупал пластмассовую коробочку. Он поднес ее к свету. Оказывается, это диктофон Синицкого. Васильев случайно повернул рычажок. Послышалось легкое жужжание, затем шипение.

«— Итак, продолжаю свой дневник, — узнал он голос Синицкого. Из крохотного репродуктора почти без искажений слышны слова из дневника студента. — Теперь мне кажется, что я узнал Васильева. Что мне в нем особенно нравится?..»

Из-за спины инженера высунулась чья-то рука, потянулась к аппарату и спокойно повернула рычажок. Диктофон замолчал.

Васильев схватил фонарик и вскочил с кресла. В мигающем свете, словно на экране старого кино, он увидел улыбающееся лицо практиканта. Инженер зажмурился, затем снова открыл глаза.

— Простите, пожалуйста, — с мягкой улыбкой проговорил Синицкий. — Я тоже могу иметь свои секреты.

— Как вы сюда попали? — уже не помня себя от изумления, закричал Васильев. — Вы же были в цистерне?

— Нет. Нури завернул люк и отправил вверх только мою шляпу. Александр Петрович, цистерны еще остались. Я прошу вас...

«Ну что сделаешь с этим парнем?! — с чувством невольной теплоты подумал



— Как вы сюда попали? — закричал Васильев. — Вы же были в цистерне?

Васильев — Вот он сейчас стоит передо мной, улыбается. Почти мальчик...»

— Александр Петрович, — услышал он голос Синицкого. — О чем вы задумались? Честное слово, лучше всего будет, если я замкну рубильник... А там, наверху, вы уже что-нибудь придумаете, как меня отсюда вытащить.

— Послушайте, Синицкий, — обнял его за плечи инженер, — я понимаю ваше благородство, но вы же знаете, что я не покину дом, оставив вас здесь. А погибать вместе, когда один из нас может спастись, по меньшей мере, глупо.

— Так же, как и подражать капитанам из приключенческих романов, которые вот уже сотни лет во всех книгах тонут вместе с кораблями...

Студент старался легкой шуткой скрыть охватившее его беспокойство.

Васильев сел в кресло и закрыл глаза.

Уже совсем трудно дышать. Синицкий опустился на стул рядом с инженером и, пытаясь прочесть при свете фонарика выражение его лица, старательно обмахивался платком.

— Не теряйте времени, Синицкий, — хрипло проговорил Васильев. — Идемте!..

— Подождите... Это не выход. Мы должны выбраться отсюда вместе... А правда, здесь немножко душно... Жаль, что нельзя открыть форточку.

Две одинокие фигуры стояли на палубе танкера. По волнам бродил луч прожектора. Вот он остановился на пловучем острове, где краны изогнули свои гусиные шеи... Побежал дальше...

— Больше ждать нельзя, — наконец сказал Агаев стоявшему рядом с ним Гасанову. — Возвращаемся обратно... Может быть, удастся спуститься водолазам в глубоководных скафандрах. Запросим Ленинград, если не будет поздно.

Гасанов отвернулся и кивком головы указал на остров:

— Его здесь оставим?

Откуда-то сквозь шум волн донесся крик. Гасанов прислушался. Крик повторился. Агаев тоже слышал его. Выбежали на палубу Нури и матросы.

Луч прожектора переметнулся через левый борт и побежал по лохматым гребням волн. Наконец он замер неподалеку от танкера. В ярком ослепительном свете прожектора прыгал рыбачий баркас. На его палубе лежал человек, махая рукой. Он что-то кричал.

Волны перекатывались через палубу баркаса. Казалось, еще немного — и они утащат за собой незадачливого рыбака.

Может быть, остальные уже погибли.

— Шлюпку! — скомандовал капитан.

В нее прыгнули матросы и Нури.

Баркас уносило в сторону. Он, видимо, уже совсем потерял управление.

Крики становились все громче и громче. Вот шлюпка совсем рядом с баркасом. Свети, прожектор, свети! Иначе он скроется за гребнями волн.

Нури повернулся лицом к баркасу и увидел около него человека с искаженным от страха лицом. Он болтался за кормой, судорожно уцепившись за руль.

Другой человек, наклонившись над своим товарищем, с остервенением старался оторвать его скрюченные пальцы от руля. Баркас, потерявший управление, грозил перевернуться.

Нури никак не мог понять: в чем же тут дело? Почему человек на палубе не спасает своего товарища?

Нури с удивлением заметил, что у рыбака на груди болтается бинокль, поблескивая мокрыми стеклами.

Увидев, что шлюпка с матросами подплыла совсем близко, рыбак оставил человека за кормой и, держась за поручни, отошел к мачте. Там около нее, запутавшись в канате, скулил мокрый взъерошенный пес.

А в это время с другой стороны танкера, всего лишь в сотне метров от него, вылетела из-под воды светящаяся точка. Вахтенный матрос следил за спасением рыбаков и не видел показавшегося огонька. Белый шар, подскакивая на волнах, уплывал в сторону. Вот он уже далеко. Блеснул в последний раз его красный огонек и пропал.

Спасенных рыбаков принесли в каюту. Их положили на диван и стали приводить в чувство. Видимо, им дорого далась эта штормовая погода. Саида приподняла голову одного из них и влила ему в рот рюмку коньяку. Человек открыл глаза, затем привстал, вынул из мокрого кармана квадратные очки, надел их и огляделся по сторонам. Саида с удивлением узнала в нем одного из туристов, с которым несколько дней назад она летела из Москвы.

Танкер направлялся к берегу. Шторм постепенно стихал. Среди цистерн, закрепленных на палубе, стоял Гасанов. В который раз он пересчитывал их! Может быть, еще один шар поднимется из глубины...

Там, где остался подводный дом, стоит пловучий остров. Люди ждут. А вдруг? Нет, на это нет надежды. Некому замкнуть рубильник, чтобы освободить капитана подводного дома...

Этой ночью белый шар почти коснулся борта теплохода «Азербайджан», шедшего своим обычным курсом.

Гремит музыка на палубе. За столиками шутят и смеются люди.

Белый шар с погашенным фонарем скользит у борта теплохода и снова скрывается в темноте.

(Продолжение следует)





Каковы современные представления о строении атмосферы?
Читатель Карпов (г. Горький)

В последние годы ученые получили новое средство для изучения очень высоких слоев атмосферы — метеорологическую ракету, которая может поднимать приборы на огромные высоты. Применение ракет дало возможность получить ряд новых интересных данных о строении атмосферы, дополнивших сведения, полученные ранее с помощью шаров-зондов, наблюдений за метеорами, полярными сияниями, распространением радиоволн и т. д.

В настоящее время считают, что атмосфера состоит из трех частей: тропосферы (до 11—16 км), стратосферы (верхняя граница ее простирается до 70—90 км) и ионосферы, верхняя граница которой точно не определена. В тропосфере сосредоточено $^9/_{10}$ (по весу) всей земной атмосферы, и в ней происходит наиболее резкое уменьшение давления и плотности. Воздух, хотя и в крайне разреженном состоянии, находится на высоте до 2 тысяч км.

Атмосфера представляет собой смесь газов: азота, кислорода, водорода и благородных газов (гелия, аргона, неона, ксенона и радона), а также углекислого газа и паров воды. 75,4% тропосферы составляет азот и 23,01% — кислород.

Количество кислорода уменьшается с высотой. На высотах выше 16 км молекулы кислорода начинают распадаться под действием солнечных лучей на атомы. Атомы кислорода на высотах в 20—40 км соединяются с неразрушившимися молекулами кислорода и образуют новое вещество — озон. На высотах в 100—115 км кислород находится только в атомарном состоянии; выше 115 км атмосфера состоит главным образом из азота, находящегося в ионизированном состоянии.

Газы в атмосфере не располагаются в порядке убывания их атомных весов, как думали раньше. Атмосфера оказалась перемешанной снизу доверху. Но верхние слои имеют преимущественно азотно-кислородный состав. Отсутствие в них гелия и водорода объясняется улетучиванием этих газов под действием солнечных лучей.

В атмосфере обнаружено огромное количество свободных элементарных частиц — электронов, мезотронов, протонов и др. Влияние этих частиц на свойства атмосферы еще недостаточно изучено, но ясно, что скопления электрически заряженных частиц влияют на распространение радиоволн.

Атмосфера подвергается сильному воздействию солнечных лучей, несущих с собой колоссальную энергию. Она непрерывно пронизывается космическими лучами, а также тепловыми и радиоактивными излучениями Земли.

Под действием солнечного излучения в атмосфере образуется ряд слоев, обладающих различными свойствами.

Наиболее интересны слои «C», «D», «E» и «F» (см. 3-ю стр. обложки). Слой «C» лежит на высоте 20—40 км и состоит из молекул озона значительной концентрации. Он является своего рода фильтром и предохраняет земную поверхность от губительного действия ультрафиолетовых лучей солнца. Не будь этого слоя, Земля превратилась бы в пустыню. Этот слой отражает самые длинные радиоволны (30 000—15 000 м) и задерживает около ⅙ тепловых излучений Земли.

Слой «D» расположен на высоте 45—60 км. О его составе известно только то, что он содержит большое количество электронов и благодаря этому отражает волны от 15 000 до 600 м. Слой «E», начинающий еще не исследованную область атмосферы — ионосферу, представляет собой скопление электрически заряженных частиц — продуктов ионизации азота. Он отражает волны от 600 до 200 м. Слой «F» состоит из двух частей — одна на высоте 180 км, другая на высоте в 280—320 км.

Как показали последние расчеты, изменение температуры атмосферы по мере удаления от земной поверхности представляется следующим: до нижних слоев стратосферы температура плавно понижается до — 55°C, в верхних же слоях атмосферы наблюдаются высокие температуры[1]. Измерения температуры с помощью высотных метеорологических ракет открыли значительные колебания температуры (см. кривую на схеме на 3-й стр. обложки), но в общем подтвердили теоретические выводы о характере изменения температуры в верхних слоях атмосферы.

[1] Причина возрастания температуры в верхних слоях — поглощение солнечного излучения содержащимся в них озоном.



НОВАЯ ТЕСТОМЕШАЛКА

Десятки тысяч тонн хлеба ежедневно выпекают хлебозаводы нашей страны.

Процесс хлебопечения полностью механизирован. На хлебозаводах месят тесто громадные тестомесильные машины. В металлический чан емкостью 600 литров — его называют «дежа» — кладут муку, дрожжи, соль, наливают воду. Дежа вращается с помощью электропривода. Тяжелый стальной рычаг, двигаясь вверх и вниз подобно руке человека, месит тесто. Каждые 6 минут машина приготовляет 600 кг теста.

Однако у нее есть большой недостаток: мука распыляется. На первый взгляд распыление невелико — оно составляет доли процента, но в широких масштабах пекарного производства это приводит к большим потерям хлеба.

И вот недавно главный инженер хлебозавода имени 1 Мая тов. Ткачев сконструировал новую тестомесильную машину. В новой машине месильный рычаг вращается в горизонтальной плоскости — внутри хлебной массы. Благодаря этому распыления не происходит и машина даже не нуждается в крышке.

Вращаясь под действием рычага, хлебная масса увлекает за собой дежу. Специальный электропривод теперь не нужен — расход электроэнергии сокращается втрое.

Изменилось устройство и месильного рычага. Он представляет четырехугольную раму, состоящую из пропеллерообразных лопастей. При вращении верхние лопасти направляют хлебную массу вниз, нижние — гонят ее вверх, а боковые — внутрь. Замес теста происходит быстрее в два раза.

Такие машины уже установлены на хлебозаводах столицы.

В. РОЗАНОВ

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я стр.—художн. К. АРЦЕУЛОВА, иллюстр. ст. «Творцы транспорта»; 2-я стр. — художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА; 3-я стр. — художн. Ф. РАБИЗА и А. ГРЕБЕНЩИКОВА; 4-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА.

Редактор В. И. ОРЛОВ

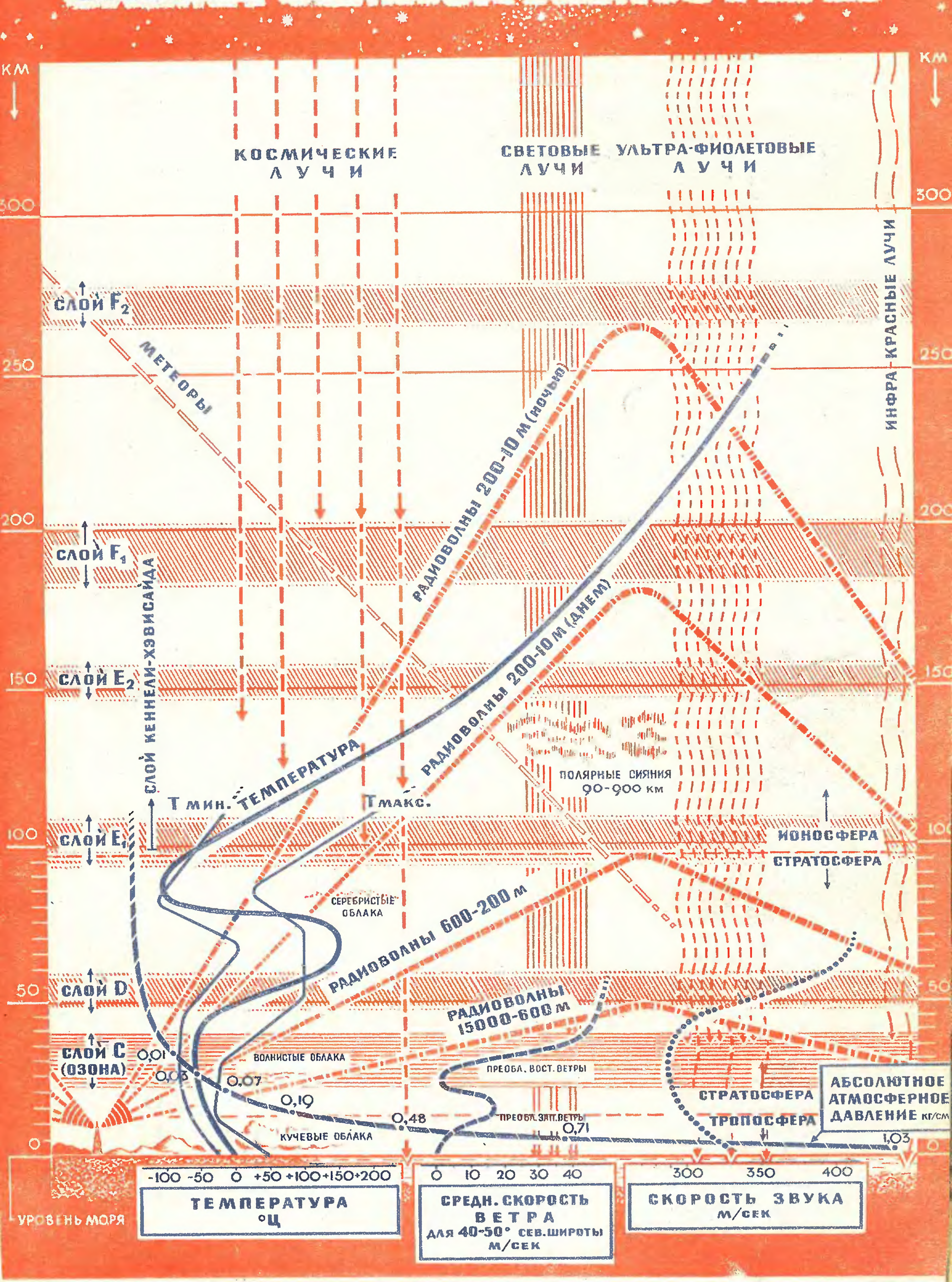
Редколлегия: ***ГЛУХОВ В. В., ЗАХАРЧЕНКО В. Д. (заместитель редактора), ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.***

Издательство «Молодая гвардия»

А07375. Подписано к печати 21/VIII 1948 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ 317. Тираж 51 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Сущевская ул., 21

СХЕМА ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ





К статье „СКУТЕР"

Цена 2 р.